Zool. 286 ta

Kner

# LEHRBUCH

DER

# ZOOLOGIE

ZUM

GEBRAUCHE

FÜR

HÖHERE LEHRANSTALTEN.

VON

RUDOLF KNER,

Med. und Chir. Doctor, k. k. o. ö. Prof. der Zoologie an der Wiener Universität, corresp. Mitgliede der kais. Akademie der Wissenschaften und Mitgliede mehrer wissenschaftlichen Vereine.

*Zweite und umgearbeitete Auflage.*

WIEN, 1855.
BEI L. W. SEIDEL.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

# Vorwort

## zur zweiten Auflage.

Der vorliegenden Auflage dieses Lehrbuches glaube ich nur wenige Bemerkungen vorausschicken zu müssen. Sie betreffen zunächst den Umstand, dass hier nun der dem frühern entgegengesetzte Gang der Darstellung eingehalten wurde, indem von den einfachsten Thierformen ausgegangen und mit den zuhöchst stehenden geschlossen wird. Diesen Weg befolgte ich nicht sowohl, weil er derzeit der gangbarste ist, als vielmehr, weil ich gleichfalls die Ueberzeugung hege, dass er am sichersten zu einer gesunden philosophischen Anschauung der Natur zu führen sich eignet. Es ist ohne Zweifel gerade für den jugendlichen Geist anziehender, die Natur in ihrer progressiven Richtung zu verfolgen, als in ihrer retrograden, so wie das Aufsteigen zum Gipfel eines Hochgebirges, wenn noch so beschwerlich, zulezt doch reichlich jede Mühe lohnt, das Abwärtssteigen aber um so mehr ermattet, je weiter die Rundsicht war, an der das Auge sich erfreute. — Wenn demnach auch der hier verfolgte allgemeine Gang der Darstellung keine weitere Rechtfertigung bedarf, so dürfte eine solche doch bezüglich der Durchführung des Grundplanes nicht unnöthig erscheinen. Was insbesondere das befolgte System

betrifft, so nahm ich zwar auf alle mir bekannt gewordenen Verbesserungen, oder doch als solche dermalen geltenden Veränderungen gebührende Rücksicht, gestehe aber offen, dass ich den Werth mancher derselben eben nicht sehr hoch anschlage und der Ansicht bin, die jezt vorherrschende Tendenz, systematische Einheiten öfters ausschliesslich auf einzelne anatomische Merkmale zu begründen, führe und verführe häufig nicht minder zu künstlichen Eintheilungen, als diess vor der Zeit jeglicher Rücksichtnahme auf sie der Fall war. Doch bin ich weit entfernt, den zeitweilig herrschenden Ansichten entgegentreten zu wollen, und folge ihnen um so williger, als ich eine durchaus naturgemässe Anordnung oder das sogenannte natürliche System derzeit überhaupt noch für unmöglich halte, und nicht das Bedürfniss fühle, den Beweis für die Vergänglichkeit künstlicher Eintheilungen durch Aufstellung neuer, vielleicht noch hinfälligerer, zu liefern. — Die von dem ebenso geistreichen als milden Beurtheiler meiner ersten Auflage gerügten Mängel suchte ich nach Kräften zu beseitigen; möge mir für alle jene, welche diese neue Auflage abermals an sich tragen wird, eine nicht mindere Nachsicht zu Theile werden.

Wien, 1. September 1854.

**Der Verfasser.**

# Inhalts-Verzeichniss.

Vorwort.

Seite

## Allgemeine Einleitung.

Bedeutungen der Worte Natur und Naturgeschichte im weitern und engeren Sinne . . . 1
Unterschied zwischen Natur- und Kunstprodukten . . . 2
Begriff der Naturgeschichte, nach Mohs . . . —
Unterschied zwischen organischen und unorganischen Naturprodukten 3
Unterschiede der organischen Naturprodukte . . . 5
Die drei Naturreiche . . . —
Bilden eben so viele Theile der Naturgeschichte . . . —
Allgemeine und spezielle Naturgeschichte . . . 6
Methode der Naturgeschichte und ihre fünf integrirenden Bestandtheile oder Hauptstücke . . . —
1. Terminologie (naturhistorische Eigenschaften, Kunstausdrücke, Kunstsprache) . . . 7
2. Systematik, Geschäft derselben . . . —
a) Einerleiheit von Naturprodukten . . . 8
b) Gleichartigkeit von Naturprodukten (Begriff der Arten, Umfang und Gränzen derselben) . . . —
c) Aehnlichkeit oder Verwandtschaft; durch Anwendung dieses Gesetzes entstehen alle übrigen Einheiten des Systems 10
Unterschied zwischen natürlichen und künstlichen Systemen . . . 11
Klassifikation und Klassifikationsprinzip . . . 12
3. Nomenklatur, Begriff derselben, Unterschied zwischen systematischer und trivieller Nomenklatur . . . —
4. Charakteristik, Begriff derselben und ihr Verfahren . . . 13
5. Physiographie oder Naturbeschreibung (Schemate der Arten) . . 15

## Zoologie.

Vom Leben und der Organisation im Allgemeinen . . . 17
(Nothwendiger Bau lebensfähiger organischer Körper . . . 18
Charakter des Belebtseins oder der Vitalität . . . 19

Seite
Allgemeiner Lebenszyclus) . . . . . . . . . . . . . . . . . 20
Unterschiede zwischen Thieren und Pflanzen . . . . . . . . . . . 22
Unterschied zwischen Vitalität und Animalität . . . . . . . . 26
Abweichungen belebter Körper vom Normaltypus . . . . . . . 28
Ueber zoologische Systeme im Allgemeinen . . . . . . . . . . . 31

## I. Niederste Reihe der Thiere.

Bauchthiere . . . . . . . . . . . 35

I. Hauptgruppe:
Urthiere, *Protozoa* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 37
Eintheilung derselben . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 46
*A. Rhizopoden* oder *Foraminiferen* . . . . . . . . . . . —
I. Ordnung: *Monosomatia*, Einleibige . . . . . . 48
II. » *Polythalamia*, Vielkammerige . . . . —
*B.* Aufgussthierchen, *Infusoria*.
I. *Astoma*, Mundlose . . . . . . . . . . . . . . . . . . 48
*(Gregarinen)* . . . . . . . . . . . . . . . . . . 49
II. *Stomatoda*, Mundbesitzende . . . . . . . . . . . . —
II. Hauptgruppe:
Strahlthiere, *Radiata* . . . . . . . . . . . . . . . . . . 50
1. Niedere Strahlthiere, *Coelenterata (Radiata molluscoidea)* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 52

### I. Klasse:

### Polypen, *Polypi s. Zoophyta.*

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . . —
Ordnungen derselben . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 59

#### 1. Ord. Armpolypen, *Hydroidea.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . . 60
Fam. *Hydrina*, Armpolypen . . . . . . . . . . . —
» *Tubularina*, Röhrenpolypen . . . . . . . . . 61
*(Hydromedusiden).*
» *Sertularina, s. Campanularina*, Becher- und Glockenpolypen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . —

#### 2. Ord. Blumenthiere, *Actinoidea (Anthozoa).*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . . —
1. Gruppe, *Hexactinia*, Sechsstrahlige Polypen . . . . 62
Fam. *Madreporina*, Madreporen . . . . . . . . . . —
» *Ocellina*, Augen- und Sternkorallen . . . . . . —
» *Fungina*, Pilzkorallen . . . . . . . . . . . . . 63

Seite

2. Gruppe: *Pentactinia*, Fünfstrahlige Polypen . . . . . 63
Fam. *Actinia*, Seeanemonen . . . . . . . . . . . . —
» *Zoanthina* . . . . . . . . . . . . . . . . —
3. Gruppe: *Octactinia*, Achtstrahlige Polypen . . . .
Fam. *Tubiporina*, Orgel- und Pfeifenkorallen . . . . . . —
» *Pennatulina*, Seefedern . . . . . . . . . . . . —
» *Alcyonina*, Schwammkorallen, Korkpolypen . . . . 64
» *Corticata*, Rindenkorallen . . . . . . . . . . . —
» *Gorgonina*, Fächer- und Hornkorallen . . . . . . —

## II. Klasse:

## Quallen, *Acalephae*.

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . —
*a.* Zusammengesezte oder Röhrenquallen, *Siphonophora*.
(Schwimmpolypen, *Pol. nechalei)* . . . . . . . . . . 69
Fam. *Chondrophorae*, Knorpelträger . . . . . . . . 70
» *Physophoridae*, Blasenträger . . . . . . . . . . —
*b.* Einzeln lebende Quallen.
Fam. *Discophora*, Schirm- oder Scheibenquallen . . . . —
» *Ctenophora*, Rippenquallen . . . . . . . . . . . —

2. Höhere Strahlthiere oder

## III. Klasse:

## Stachelhäuter, *Echinodermata*.

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . 71
Ordnungen der Stachelhäuter.

### 1. Ord. Haarsterne, *Crinoidea*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 76
Fam. *Pentacrinidae* . . . . . . . . . . . . . . . 77
» *(Cystocrinidae)*. . . . . . . . . . . . . . . —
» *Comatulidae* . . . . . . . . . . . . . . . . 78

### 2. Ord. Seesterne, *Asteroidea*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . —
Fam. *Ophiura*, Schlangensterne. . . . . . . . . . . 80
*(Euryalae, Ophiura.)*.
» *Asteriae*, Seesterne im engern Sinne . . . . . . . —

### 3. Ord. Seeigel, *Echinida*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 81
Fam. *Clypeastroidea*, Schildigel . . . . . . . . . . 82

Seite

Fam. *Cassidulidae*, Nussigel . . . . . . . . . . . . . . 82
» *Spatangidae*, Herzigel . . . . . . . . . . . . . . —
» *Cidaridea*, Seeigel im engern Sinne . . . . . . . . —

4. Ord. Seewalzen. ***Holothuridea.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 83
Fam. *Synaptina s. Apoda*, Haftwalzen . . . . . . . . —
» *Holothurina*, Seegurken (Seewalzen im eng. S.) . . —

III. Hauptgruppe:
Weichthiere, *Mollusca* . . . . . . . . . . . . . . . 84

*A.* Niedere oder kopflose Weichthiere, ***Acephala.***

IV. Klasse:

Mantelthiere, ***Tunicata.***

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . 87

1. Ord. Moosthiere, ***Bryozoa.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 88
Fam: *Stelmatopoda*, Kreiswirbler . . . . . . . . . . 90
» *Lophopoda*, Armwirbler . . . . . . . . . . . . . . —

2. Ord. Sackthiere, ***Ascozoa.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 91
Fam. *Ascidia*, Seescheiden . . . . . . . . . . . . . 93
(Zusammengesezte, einfache.)
» *Salpina*, Salpen . . . . . . . . . . . . . . . . . 94

V. Klasse:

Muschelthiere, ***Conchifera.***

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . 95

1. Ord. Mantelkiemer. ***Palliobranchiata.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 101
Fam. *(Rudistae*, Hippuriten*)* . . . . . . . . . . . . 104
» *Brachiopoda*, Armfüssler . . . . . . . . . . . . . —

2. Ord. Blattkiemer. ***Lamellibranchiata.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 105
*A. Monomyaria*, Einmusklige.
Fam. *Ostracidae*, Austern . . . . . . . . . . . . . . 106
» *Pectinidae*, Kammmuscheln . . . . . . . . . . . . —
» *Aviculidae*, Perlmuttermuscheln . . . . . . . . . . 107

Seite

*B. Dimyaria*, Zweimuskelige.

Fam. *Mytilidae*, Miessmuscheln . . . . . 107
» *Najades (Unionidae)*, Flussmuscheln . . . . . 108
» *Chamidae*, Gienmuscheln . . . . . —
» *Cardidae*, Herzmuscheln . . . . . —
» *Veneraceae*, Venus- und Trogmuscheln . . . . . —
» *Myacidae*, Klappmuscheln . . . . . —
» *Pholadea*, Bohrmuscheln . . . . . —
» *Tubicolae*, Röhrenmuscheln . . . . . 109

## *B.* Höhere oder kopftragende Weichthiere. *Cephalophora.*

## VI. Klasse:

## Schnecken, *Cochloidea (Cochlozoa)*.

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . —

### 1. Ord. Flossenfüssler, *Pteropoda.*

Charakter und Beschreibung . . . . . 116
Fam. *Thecosomata*, Gehäusetragende . . . . . 118
» *Gymnosomata*, Nacktleibige . . . . . —

### 2. Ord. Bauchfüssler, *Gastropoda.*

Charakter und Beschreibung . . . . . 118

*a. Branchiata*, Kiemenschnecken.

Gruppe der Kielfüssler, *Heteropoda* . . . . . 119
» » Nacktkiemer, *Gymnobranchiata* . . . . . 120
» » Seitenkiemer, *Pleurobranchiata* . . . . . 121
» » Kreiskiemer, *Cyclobranchiata (Chiton.)* . . . . . —
» » Röhrenschnecken, *Tubicola* . . . . . —
» » Schildkiemer, *Aspidobranchiata* . . . . . 122
» » Kammkiemer, *Ctenobranchiata* . . . . . 123
Fam. *Capulida*, Mützenschnecken . . . . . —
» *Trochidea*, Kreiselschnecken . . . . . —
» *Paludinacea*, Sumpfschnecken . . . . . 124
» *Cypraeadea*, Porzellanschnecken . . . . . —
» *Murecida*, Kanalträger, Purpurschnecken . . . . . 125
» *Strombida*, Flügelschnecken . . . . . —
» *Conoidea*, Kegelschnecken . . . . . 126

*b. Pulmonata*, Lungenschnecken.

Fam. *Oncidina*, Warzenschnecken . . . . . —
» *Ampullarina*, Faustschnecken . . . . . —
» *Lymneacea*, Teichhornschnecken . . . . . 127
» *Limacina*, Nacktschnecken . . . . . —

Seite

Fam. *Helicina*, Schnirkelschnecken . . . . . . . . . 127
» *Cyclostomata*, Kreismundschnecken . . . . . . . . 128

## VII. Klasse:

## Kopffüssler, *Cephalopoda*.

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . . —

### 1. Ord. Vierkiemer, *Tetrabranchiata*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . 136
Fam. *Nautilacea*, Nautilen . . . . . . . . . . . . . . . 137
» *(Ammonitacea*, Ammonshörner*)* . . . . . . . . . . —

### 2. Ord. Zweikiemer, *Dibranchiata*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . 138
*a.* Zehnfüssler, *Decacera*.
Fam. *Spirulina*, Posthörnchen . . . . . . . . . . . . 139
» *Sepiacea*, Tintenfische . . . . . . . . . . . . . . 140
*b.* Achtfüssler, *Octocera*.
Fam. *Octopoda*, Seepolypen . . . . . . . . . . . . . —

# II. Mittlere Reihe der Thiere.

Gliederthiere, *Arthrozoa* . . . . . . . . 141

## VIII. Klasse:

## Würmer, *Vermes*.

(Niedere Gliederthiere.)

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . . 144
Ordnungen der Würmer . . . . . . . . . . . . . . . . . 146

### 1. Ord. Eingeweide- oder Bienenwürmer, *Entozoa* *).

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . 147
Fam. *Cestoidea*, Bandwürmer . . . . . . . . . . . . . 153
*(Cystici*, Blasenwürmer*)* . . . . . . . . . . . . 156
» *Acanthocephali*, Hakenwürmer . . . . . . . . . . . —
» *Trematoda*, Saugwürmer . . . . . . . . . . . . . 157
» *Nematoda*, Rundwürmer . . . . . . . . . . . . . . 158

### 2. Ord. Strudelwürmer, *Turbellaria*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . 161

*) Bezüglich der Literatur ist als während des Druckes erschienenes Werk noch insbesondere anzuführen: Ueber die Band- und Blasenwürmer von C. Th. von Siebold, Leipzig, 1854.

Seite

*a*. Plattwürmer, *Planariea* . . . . . . . . . . . . . . 163
Fam. *Rhabdocoela* . . . . . . . . . . . . . . . . —
» *Dendrocoela* . . . . . . . . . . . . . . . . —
*b*. Schnurwürmer, *Nemertinea* . . . . . . . . . . . . . —
Fam. *Anopla* . . . . . . . . . . . . . . . . —
» *Enopla* . . . . . . . . . . . . . . . . —

## 3. Ord. Räderthiere, *Rotatoria* *).

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 164
Fam. *Monotrocha*, Einräderthiere . . . . . . . . . . 166
» *Schizotrocha*, Kerbräderthiere . . . . . . . . . . 167
» *Zygotrocha*, Doppelräderthiere . . . . . . . . . . —
» *Polytrocha*, Vielräderthiere . . . . . . . . . . —

## 4. Ord. Ringelwürmer, *Annulata*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . —
1. Gruppe: *Apodes (Suctoria)*, Fusslose oder Sauger.
Fam. *Clepsinea*, Plattegel . . . . . . . . . . . . 173
» *Hirudinea*, Blutegel . . . . . . . . . . . . 174
2. Gruppe: *Chaetopodes (Setigera)*, Borstenwürmer.
*a*. Erdwürmer, *Terricolae* . . . . . . . . . . . . . 175
Fam. *Lumbricina*, Regenwürmer . . . . . . . . . . 176
» *Naidea*, Wasserschlängelchen . . . . . . . . . . —
*(Sipunculacea.)*
*b*. Röhrenwürmer, *Tubicolae s. Sedentia* . . . . . . . . 177
Fam. *Serpulacea*, Meerpinseln . . . . . . . . . . 178
» *Arenicolae*, Sandwürmer . . . . . . . . . . —
*c*. Rückenkiemer, *Dorsibranchiata s. Errantia*.
Fam. *Nereidea*, Meerskolopender . . . . . . . . . . 179
» *Eunicea*, Kieferwürmer . . . . . . . . . . —
» *Aphroditea*, Seeraupen . . . . . . . . . . —

## IX. Klasse:

## Krustenthiere, *Crustacea* **).

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . 179
Ordnungen der Kruster . . . . . . . . . . . . . . 187

*) Leydig stellt neuerlichst die Räderthiere als eigene Ordnung unter dem Namen Wimpernkrebse in die Klasse der Krustenthiere und gibt eine neue systematische Uebersicht derselben in der Zeitschrift für wissensch. Zoologie von Kölliker u. v. Siebold, VI. Bd. 1. Hft. 1854, welches Heft gleichfalls erst nach Beendigung des Druckes dieses Handbuches erschien, daher noch die nach Leydig's Angaben irrige ältere Eintheilung beibehalten werden musste.

**) Gleichfalls nur nachträglich können hier die systematischen Arbeiten von D. Zenker im jüngst erschienenen 1. Heft des Archivs für Naturgesch. 20. Jahrg. Berlin 1854 erwähnt werden.

Seite

### 1. Ord. Rankenfüsser, *Cirrhipedia.*


Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 188
Fam. *Lepadina,* Entenmuscheln . . . . . . . . . . . 190
» *Balanoidea,* Meereicheln . . . . . . . . . . . . —


### 2. Ord. Schmarotzerkrebse, *Siphonostomata.*


Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 191
Fam. *Lernaeacea,* Lernäen . . . . . . . . . . . . . 193
» *Lernaeopoda,* Barschläuse . . . . . . . . . . . 194
» *Caligina,* Meerfischläuse . . . . . . . . . . . —
» *Argulina,* Flussfischläuse . . . . . . . . . . . —


### 3. Ord. Schildkrebse, *Aspidostraca.*


Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . —
Gruppe der Büschelfüsser, *Lophyropoda* . . . . . 198
Fam. *Cyclopidae (Copepoda),* Flohkrebse . . . . . . 199
» *Ostracoda,* Muschelkrebse . . . . . . . . . . .
» *Daphnidea (Cladocera),* Wasserflöhe . . . . . . . 200
Gruppe der Blattfüsser, *Phyllopoda* . . . . . . . . —
Fam. *Apusida (Aspidophora),* Blattkrebse . . . . . . 201
» *Branchipoda,* Kiemenfüsser . . . . . . . . . . —
Gruppe der Stachelfüsser, *Poecilopoda* . . . . . . . 202
*(Palaeaden,* Trilobiten.*)*


### 4. Ord. Schalenkrebse, *Thoracostraca.*


Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . 203
1. Gruppe: Mundfüsser, *Stomatopoda* . . . . . . . . 207
Fam. *Phyllosomata,* Flachkrebse . . . . . . . . . . —
» *Squillina,* Seeheuschrecken . . . . . . . . . . —
» *Caridida, s. Mysida,* Geisselkrebse . . . . . . . 208
2. Gruppe: Zehnfüsser, *Decapoda.*
*a.* Langschwänze, *Macroura* . . . . . . . . . . . . 208
Fam. *Caridina,* Garneelenkrebse . . . . . . . . . . 210
» *Locustina s. Palinurina,* Langusten . . . . . . —
» *Astacina,* Scheerenkrebse . . . . . . . . . . . 211
» *Anomura,* Halbschwänze . . . . . . . . . . . . —
*b.* Kurzschwänze, *Brachyura* . . . . . . . . . . . 212
Fam. *Notopoda,* Rückenfüsser . . . . . . . . . . . . 213
» *Majacea,* Meerspinnen . . . . . . . . . . . . . —
» *Cancrina,* Krabben . . . . . . . . . . . . . . —


### 5. Ord. Ringelkrebse, *Arthrostraca.*


Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 214
Gruppe der Kehlfüsser, *Laemodipoda.*

Seite

Fam. *Cyamina*, Wallfischläuse . . . . . . . . . . . 216
» *Caprellina*, Gespenstkrebse . . . . . . . . . . . —
Gruppe der Flohkrebse, *Amphipoda*.
Fam. *Gammarina*, echte Flohkrebse . . . . . . . . . 217
Gruppe der Asseln, *Isopoda*.
Fam. *Bopyrina*, Garneelenasseln . . . . . . . . . . 218
» *Cymothoidea*, Fischasseln . . . . . . . . . . . —
» (*Sphaeromida*, Kugelasseln.
» *Idoteidea*, Schachtasseln.
» *Asellina*, Wasserasseln).
» *Oniscida*, Landasseln . . . . . . . . . . . . . —

### 6. Ord. Tausendfüsser, *Myriapoda*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 219
Fam. *Chilognatha (Diplopoda)* . . . . . . . . . . . 221
» *Chilopoda* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . —

## X. Klasse:

## Spinnenthiere, *Arachnoidea*.

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . 222
Ordnungen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 229

### 1. Ord. Milben, *Acarina*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 231
(*Pycnogonida*, Asselspinnen) . . . . . . . . . . . —
Fam. *Linguatulina*, Zungenwürmer . . . . . . . . . . 233
(*Tardigrada s. Colopoda*.).
» *Acarea*, Milben im engern Sinne . . . . . . . . . 234
» *Ixodea*, Zecken . . . . . . . . . . . . . . . . . 235
» *Gamasea*, Käfermilben . . . . . . . . . . . . . . —
» *Hydrarachnea*, Wassermilben . . . . . . . . . . . —
» *Trombidina*, Erdmilben . . . . . . . . . . . . . 236

### 2. Ord. Afterspinnen, *Phalangida s. Opilionina*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 236

### 3. Ord. Spinnen, *Aranina*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 237
Gruppe: *Tetrastemata (Tetrapneumones.)*
Fam. *Mygalina*, Tapezierspinnen . . . . . . . . . . 240
Gruppe: *Hexastemata (Dipneumones)* . . . . . . . . . —
Fam. *Laterigrada*, Krabbenspinnen . . . . . . . . . 241
» *Saltigrada*, Spring- oder Tigerspinnen . . . . . —
» *Citigrada*, Wolfspinnen (Schnellläufer) . . . . . —

Seite

Fam. *Tubitelae*, Röhrenspinnen . . . . . 241
» *Inaequitelae*, Webspinnen . . . . . 242
» *Orbitelae*, Radspinnen . . . . . —

4. Ord. Skorpione, ***Arthrogastra s. Scorpionida.***

Charakter und Beschreibung . . . . . 243
Fam. *Phrynidae*, Skorpionspinnen . . . . . 244
» *Solifugae s. Galeodes*, Walzenspinnen . . . . . —
» *Pseudoscorpiones*, Afterskorpione . . . . . —
» *Scorpiones*, echte Skorpione . . . . . 245

XI. Klasse:

Kerfe, Insekten, ***Insecta.***

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . 246
Ordnungen der Insekten . . . . . 273

1. Ord. Schnabelkerfe, ***Rhynchota.***

Charakter und Beschreibung . . . . . 275
Gruppe und Fam. *Pediculini*, Läuse . . . . . 276
Gruppe der Schild- oder Scharlachläuse, *Coccina* . . . . . 277
» » Pflanzenläuse, *Phytophthires* . . . . . 279
Fam. *Aphidina*, Blattläuse . . . . . —
» *Psyllodes*, Blattflöhe . . . . . 280
Gruppe der Zirpen, *Cicadina* . . . . . —
Fam. *Stridulantia*, Singzikaden . . . . . 281
» *Fulgorina*, Leuchtzirpen . . . . . —
» *Cicadellina*, Kleinzirpen . . . . . 282
Gruppe der Wasserwanzen, *Hydrocores* . . . . . —
» » Landwanzen, *Geocores* . . . . . —
Fam. *Hydrodromici*, Wasserläufer . . . . . —
» *Scutati*, Baum- und Schildwanzen . . . . . —
(*Acanthia*, Bettwanze) . . . . . 283

2. Ord. Geradflügler, ***Orthoptera.***

Charakter und Beschreibung . . . . . 283
(Gruppe der Pelzfresser, *Mallophaga*) . . . . . 285
» » Lappenschwänze, *Thysanura* . . . . . —
» » Blasenfüsse, *Physopoda*) . . . . . —
Fam. *Blattina*, Schaben (Schwaben) . . . . . 286
» *Gryllina*, Grillen . . . . . —
» *Locustina*, Laubheuschrecken . . . . . 287
» *Acridina*, Feldheuschrecken . . . . . —
» *Phasmodea*, Gespenstheuschrecken . . . . . 288

Seite

Fam. *Mantodea,* Fangheuschrecken . . . . . . 288
» (*Forficulariae,* Ohrwürmer) . . . . . . —

## 3. Ord. Netzflügler, *Nevroptera.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . 289
Fam. *Corrodentia,* Nager . . . . . . —
» *Perlaria,* Florfliegen . . . . . . 290
» *Ephemerina,* Eintagfliegen . . . . . . —
» *Libellulina,* Wasserjungfern . . . . . . 291
» *Phryganida,* Wasserfalter . . . . . . 292
» *Planipennia,* Plattflügler . . . . . . —
» (*Panorpida,* Schnabelfliegen) . . . . . . —

## 4. Ord. Fliegen, *Diptera s. Antliata.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . 293
Fam. *Pulicina,* Flöhe . . . . . . 295
» *Pupipara,* Lausfliegen . . . . . . —
» *Tipularia,* Mücken und Schnaken . . . . . . —
» *Oestrina,* Dasselfliegen . . . . . . 296
» *Muscarina,* echte Fliegen . . . . . . 297
» *Tanystomata,* Raubfliegen . . . . . . —

## 5. Ord. Immen, Hautflügler, *Piezata s. Hymenoptera.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . 298
Gruppe: *Aculeata,* mit Giftwaffen.
Fam. *Formicariae,* Ameisen . . . . . . 301
» *Vespariae,* Wespen . . . . . . 303
» *Apiariae,* Bienen . . . . . . —
» *Fodientia s. Sphegina,* Grabwespen . . . . . . 306
Gruppe: *Terebrantia,* mit Legestachel.
Fam. *Entomospheces,* Schlupfwespen . . . . . . 307
» *Phytospheces,* Pflanzenwespen . . . . . . 308

## 6. Ord. Schmetterlinge, *Lepidoptera s. Glossata.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . 309
1. Gruppe der Kleinschmetterlinge, *Microlepidoptera* . . . 311
2. » » Nachtfalter, *Nocturna* . . . . . . 312
Fam. *Geometra,* Spanner . . . . . . 313
» *Noctua,* Eulen . . . . . . —
» *Pseudobombyces,* unechte Spinner . . . . . . —
» *Bombyces,* echte Spinner . . . . . . 314
3. Gruppe: Abendfalter, *Crepuscularia* . . . . . . 315
4. » Tagfalter, *Diurna* . . . . . . —
Fam. *Hesperida,* Dickköpfe . . . . . . —

Seite

Fam. *Suspensa*, Hängefalter . . . . . . . . . . . . . 315
» *Succincta s. Papilionida*, Edelfalter . . . . . . . 316

7. Ord. Käfer, ***Coleoptera s. Eleutherata.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . —
Gruppe der (Fächerflügler, *Strepsiptera s. Rhipiptera*) . . 320
» » Rüsselkäfer, *Rhynchophora* . . . . . . . . 321
» » Bockkäfer, *Capricornia* . . . . . . . . . . 322
» » Chrysomelen, *Chrysomelida* . . . . . . . . —
« » dreigliederigen, *Trimera* . . . . . . . . . —
Fam. *Coccinellida*, Kugelkäfer . . . . . . . . . . . —
» *Fungicolae*, Schwammkäfer . . . . . . . . . . . . —
Gruppe der Schwarzflügler, *Melanosomata* . . . . . . . —
« » Halsträger, *Tracheliphora* . . . . . . . . . 323
» » Weichhäuter, *Malacodermata* . . . . . . . . —
» » Sägehörner, *Serricornia* . . . . . . . . . . —
» » Holzverderber, *Deperditores (Xylophaga)* . . 324
» » Kurzflügler, *Brachyptera* . . . . . . . . . .
» » Laufkäfer, *Carabicini* . . . . . . . . . . . 325
Fam. *Carabidae*, echte Laufkäfer . . . . . . . . . . —
» *Cicindelidae*, Sandkäfer . . . . . . . . . . . . —
Gruppe der Schwimmkäfer, *Hydrocantharides* . . . . . —
Fam. *Palpicornia*, Tasterhörner . . . . . . . . . . —
Gruppe der Keulenhörner, *Clavicornia* . . . . . . . . 326
» » Blatt- oder Fächerhörner, *Lamellicornia* . . . —

## III. Höchste Reihe der Thiere.

### Wirbelthiere.

Allgemeines . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 328

### XII. Klasse:

### Fische, *Pisces*.

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . 339
Ordnungen der Fische . . . . . . . . . . . . . . . . 374

1. Ord. Röhrenherzen, ***Leptocardii.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 376
Einzige Gattung Wurmfisch . . . . . . . . . . . . . —

2. Ord. Rund- oder Saugmäuler, ***Cyclostomata (Marsipobranchii).***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 378
Fam. *Myxinoidei*, Inger oder Bauchkiemer . . . . . . 380
» *Petromyzini*, Lampreten . . . . . . . . . . . . . —

Seite

### 3. Ord. Selachier, *Selachii s. Elasmobranchii.*

Charakter und Beschreibung . . . . . 381
Gruppe der Seeratten, *Chimaerae s. Holocephali* . . . . 383
» » Rochen, *Rajidae* . . . . . 384
Fam. *Myliobatides,* Adlerrochen . . . . . 385
» *Trygones,* Stechrochen . . . . . —
» *Rajae,* echte Rochen . . . . . —
» *Torpedines,* Zitterrochen . . . . . —
» *Squatinorajae,* Hairochen . . . . . —
Gruppe der Haie, *Squalidae* . . . . . —
Fam. *Squatinae,* Meerengel . . . . . 386
» *Spinaces.* Dornhaie . . . . . 387
» *Notidani,* Grauhaie . . . . . —
» *Cestraciones* . . . . . —
» *Lamnoidei,* Lamien . . . . . —
» *Carchariae* . . . . . —
» *Galei s. Nictitantes,* Glatthaie . . . . . —
» *Scyllia,* Hundshaie . . . . . —

### 4. Ord. Glanzschupper, *Ganoidei.*

Charakter und Beschreibung . . . . . —
Fam. *Acipenserini,* Störe . . . . . 390
» *Polypterini,* Flösselhechte . . . . . 393
» *Lepidosteini,* Knochenhechte . . . . . —
» *Amiae,* Kahlhechte . . . . . 394

### 5. Ord. Knochenfische, *Teleostei.*

Charakter und Beschreibung.

#### 1. Unterord. Büschelkiemer, *Lophobranchii.*

Charakter und Beschreibung . . . . . 395
Einzige Familie . . . . . 396

#### 2. Unterord. Haftkiefer, *Pectognathi.*

Charakter und Beschreibung . . . . . —
Fam. *Gymnodontes,* Nacktzähner . . . . . —
» *Sclerodermi,* Harthäuter . . . . . 397

#### 3. Unterord. Weichflosser, *Malacopteri.*

Charakter und Beschreibung . . . . . 398
Gruppe der Bauchflosser, *Abdominales.*
Fam. *Loricati.* Panzerfische . . . . . 399
» *Siluroidei,* Welse . . . . . —

| | Seite |
|---|---|
| Fam. *Cyprinoidei,* Karpfen | 401 |
| » *(Cyprinodontes)* | 403 |
| » *Salmonoidei,* Lachse | — |
| » *(Characini* | 405 |
| » *Scopelini)* | 406 |
| » *Esocini,* Hechte | — |
| » *Clupeoidei,* Häringe | — |
| » *(Heteropygii)* | 408 |
| Gruppe der Kahlbäuche, *Apodes* | — |
| *(Helmichthydes)* | 409 |
| Fam. *Muraenoidei,* Aale | — |
| » *Symbranchii* | — |
| » *Gymnotini,* Zitteraale | 410 |
| » *(Ophidina)* | — |
| Gruppe der Kehlflosser | — |
| Fam. *Gadoidei,* Schellfische | — |
| » *Pleuronectides,* Schollen | 411 |


## 4. Unterord. *Pharyngognathi.*


| | |
|---|---|
| Charakter | 412 |
| Fam. *Scomberesoces,* Hornhechte | — |
| » *(Chromidae* | 413 |
| » *Pomacentrini)* | — |
| » *Labroidei,* Lippenfische | — |


## 5. Unterord. Stachelflosser, *Acanthopteri.*


| | |
|---|---|
| Charakter und Beschreibung | 414 |
| Fam. *Aulostomi,* Röhrenmäuler | 415 |
| » *Theutyes,* Stachelschwänze | — |
| » *Batrachoidei (Pediculati),* Froschfische | — |
| » *Gobioidei.* Meergrundeln | 416 |
| » *Blennioidei,* Schleimfische | 417 |
| » *Taenioidei,* Bandfische | — |
| » *Squamipennes,* Schuppenflosser | — |
| » *Scomberoidei,* Makrelen | 418 |
| » *(Notacanthini,* Dornrücken*)* | 419 |
| » *Mugiloidei,* Meeräschen | — |
| » *Labyrinthici,* Landkriecher | — |
| » *Sparoidei,* Meerbrachsen | 420 |
| » *Sciaenoidei,* Umberfische | 421 |
| » *Cataphracti,* Panzerwangen | — |
| » *Percoidei,* Barsche | 422 |


## 6. Ord. Schuppensirenen, *Dipnoi.*


| | |
|---|---|
| Charakter und Beschreibung | 423 |
| Einzige Familie. | |

Seite

## XIII. Klasse:
### Lurche, Amphibien, *Amphibia, Reptilia.*

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . . 426
Ordnungen der Amphibien . . . . . . . . . . . . . . . . . 436

### 1. Ord. Blindwühler, *Coeciliae s. Ophiomorpha.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . 438
Einzige Familie.

### 2. Ord. Schwarzlurche, *Saurobatrachii (Caudata).*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . 439
Fam. *Ichthyodea,* Fischlurche . . . . . . . . . . . . . —
» *Salamandrina,* Molche . . . . . . . . . . . . . . . 441

### 3. Ord. Frösche, *Batrachii (Ecaudata).*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . 442
Fam. *Aglossa,* Zungenlose . . . . . . . . . . . . . . . 447
» *Bufonina,* Kröten . . . . . . . . . . . . . . . . . —
» *Ranina,* Frösche . . . . . . . . . . . . . . . . . . 448

### 4. Ord. Schlangen, *Ophidii.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . —
*a.* Gruppe der Weitmäuler mit Giftzähnen
Fam. *Viperina,* Ottern, Vipern . . . . . . . . . . . . 455
» *Elapina,* Prunk- oder Giftnattern . . . . . . . . . 456
» *Hydrophes,* Seeschlangen . . . . . . . . . . . . . —
*b.* Gruppe der Verdächtigen oder Trugnattern . . . . . . —
*c.* » » giftlosen Weitmäuler.
Fam. *Colubrina,* Nattern . . . . . . . . . . . . . . . —
» *Pythonina,* Riesenschlangen . . . . . . . . . . . . 457
*d.* Gruppe der Engmäuler . . . . . . . . . . . . . . . . —

### 5. Ord. Exen, *Saurii.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . . —
(Gruppe der Ringelexen, *Annulata.*
Fam. *Amphisbaenae,* Doppelschleichen) . . . . . . . . . 459
Gruppe der Schuppenexen, *Squamati* . . . . . . . . . . . —
Fam. *Scincoidei,* Sandexen, Schleichen . . . . . . . . 461
» *(Zonosauri,* Wirtelschleiche) . . . . . . . . . . . 462
» *Ascalobotae,* Gekkonen . . . . . . . . . . . . . . —
» *Chamaeleontes,* Chamäleone . . . . . . . . . . . . 463
» *Iguanae s. Dendrobatae,* Baumexen, Leguane . . . . 464
» *Agamae s. Humivagae,* Erdagamen . . . . . . . . . . 465

Seite

Fam. *Lacertini*, Eidexen . . . . . . . . . . . . . . . . . 465
Gruppe der Panzerexen oder Krokodile, *Crocodilini s. Loricati* . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 467
*(Dinosaurii, Enaliosaurii, Pterodactyli).*
*(Teleosaurus)* . . . . . . . . . . . . . . 470

## 6. Ord. Schildkröten, *Chelonii*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . —
Fam. *Chelonae*, Seeschildkröten . . . . . . . . . . . 473
» *Emydae*, Flussschildkröten . . . . . . . . . . . —
» *Testudines*, Landschildkröten . . . . . . . . . . —

# XIV. Klasse:

## Vögel, *Aves*.

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . . 474
Ordnungen der Vögel . . . . . . . . . . . . . . . . . 500

## 1. Ord. Schwimmvögel, *Natatores*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 501
Fam. *Impennes*, Pinguine . . . . . . . . . . . . . . 503
» *Alcidae*, Alken . . . . . . . . . . . . . . . . 504
» *Colymbidae*, Taucher . . . . . . . . . . . . . . —
» *Anatidae*, Enten und Gänse . . . . . . . . . . . —
» *Pelecanidae*, Pelikane . . . . . . . . . . . . . 505
» *Procellariae*, Sturmvögel . . . . . . . . . . . . —
» *Laridae*, Möven . . . . . . . . . . . . . . . . —

## 2. Ord. Sumpfvögel, *Grallatores*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 506
Fam. *Ralloidae*, Wasserhühner . . . . . . . . . . . . 507
» *Scolopacidae*, Schnepfen . . . . . . . . . . . . . —
» *Charadroidae*, Strandläufer . . . . . . . . . . . . 508
» *Ardeoidae*, *Herodiae*, Reiher . . . . . . . . . . . —
» *(Alectorides*, Hühnerstelzen*)* . . . . . . . . . . . —

## 3. Ord. Laufvögel, *Cursores*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 509
Fam. *Struthionidae*, Strausse . . . . . . . . . . . . . 510
» *Apterygiae* . . . . . . . . . . . . . . . . . . —
» *(Dinornides)* . . . . . . . . . . . . . . . . . 511

## 4. Ord. Hühnervögel, *Gallinacei*.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 511
Fam. *Phasianidae*, echte Hühner . . . . . . . . . . . . 512

Seite

Fam. *Tetraonidae,* Waldhühner . . . . . . . . . . 513
» *(Crypturi,* Steisshühner*)* . . . . . . . . —
» *(Penelopidae,* Jakuhühner*)* . . . . . . . . —

## 5. Ord. Tauben, *Columbae.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . 514
Fam. *Columbae,* echte Tauben . . . . . . . . . . 515
» *(Pteroclinae,* Steppentauben*)* . . . . . . . . —

## 6. Ord. Klettervögel, *Scansores.*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . 515
Fam. *Picidae,* Spechte . . . . . . . . . . . . 516
» *(Bucconidae,* Bartvögel*)* . . . . . . . . . —
» *Cuculidae,* Kukuke . . . . . . . . . . . . —
» *Psittacini,* Papageie . . . . . . . . . . . 517
» *Rhamphastidae,* Pfefferfresser . . . . . . . . —

## 7. Ord. Hockvögel, *Insessores (Oscines et Clamatores).*

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . 518
Gruppe der Heftzeher, *Syndactyli* (Schreivögel).
Fam. *Buceridae,* Nashornvögel . . . . . . . . . . 519
» *(Galbulidae,* Glanzvögel*)* . . . . . . . . . —
» *Eurystomi,* Racken . . . . . . . . . . . . —
» *Meropidae,* Bienenfresser . . . . . . . . . . —
» *Halcyonidae,* Eisvögel . . . . . . . . . . . 520
» *Todidae,* Plattschnäbler . . . . . . . . . . —
Gruppe der Dünnschnäbler, *Tenuirostres.*
Fam. *Upupidae,* Wiedhopfe . . . . . . . . . . . —
» *Trochilidae,* Kolibri . . . . . . . . . . . —
Gruppe der echten Singvögel, *Oscines.*
Fam. *Certhiadae,* Baumläufer . . . . . . . . . . 521
» *(Pipridae,* Ziervögel*)* . . . . . . . . . . —
» *Cinnyridae,* Honigvögel . . . . . . . . . . —
» *Paridae,* Meisen . . . . . . . . . . . . . —
» *(Tanagridae,* Tangaras*)* . . . . . . . . . . —
» *Granivorae, Passeres,* Körnerfresser . . . . . . 522
» *Muscicapidae,* Fliegenschnäpper . . . . . . . . —
» *(Ampelidae,* Seidenvögel*)* . . . . . . . . . 523
» *Sylvidae,* Sänger *(Insectivora)* . . . . . . . —
» *Laniadae,* Würger . . . . . . . . . . . . —
» *Turdidae,* Drosseln . . . . . . . . . . . . 524
» *Sturnidae,* Staare . . . . . . . . . . . . —
» *Corvinae,* Raben . . . . . . . . . . . . . —

Seite

Gruppe der Spaltschnäbler, *Fissirostres*
Fam. *Hirundinidae*, Schwalben . . . . . . . . . . . . 525
» *Cypselidae*, Mauerschwalben . . . . . . . . . . 526
» *Caprimulgidae*, Nachtschwalben . . . . . . . . . —

8. Ord. Raubvögel, ***Rapaces***.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . —
Gruppe der Nachtraubvögel, *Nocturni*.
Fam. *Striges*, Eulen . . . . . . . . . . . . . . . . —
Gruppe der Tagraubvögel, *Diurni*.
Fam. *Vulturini*, Geier . . . . . . . . . . . . . . . 527
» *Accipitrini*, Falken (und Adler) . . . . . . . . . 528

XV. Klasse:

Säugethiere, ***Mammalia***.

Charakter und allgemeine Beschreibung . . . . . . . . . 529
Ordnungen der Säugethiere . . . . . . . . . . . . . . . 554
*A*. Wassersäugethiere.

1. Ord. Walle, ***Cetacea***.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 557
Fam. *Balaenoda*, echte Walle . . . . . . . . . . . . 558
» *Delphinoda*, Delphine . . . . . . . . . . . . . 560
» *Sirena, Manati*, Seekühe . . . . . . . . . . . . 562

2. Ord. Robben, ***Pinnipedia***.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 563
Fam. *Trichechi*, Wallrosse . . . . . . . . . . . . . 565
» *Phocae*, Robben . . . . . . . . . . . . . . . . —
*(Otariae*, Ohrrobben*)* . . . . . . . . . . . . . 566
*B*. Landsäugethiere.
*a*. Hufthiere.

3. Ord. Dickhäuter, Vielhufer, ***Pachydermata***, ***Multungula***.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . —
Fam. *Obesa*, Flusspferde . . . . . . . . . . . . . . 567
» *Nasicornia*, Nashörner . . . . . . . . . . . . . —
» *Proboscidea*, Rüsselthiere . . . . . . . . . . . 568
» *Nasuta*, Langnaser, Tapire . . . . . . . . . . . 569
» *Setigera*, Borstenthiere, Schweine . . . . . . . 570

4. Ord. Wiederkauer, ***Ruminantia***.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 571
Fam. *Camelini s. Tylopoda*, Kameele . . . . . . . . . 573

Seite

Fam. *Devexa* (Abschüssige), Giraffe . . . . . . . . . . 574
» *Moschifera*, Moschusthiere . . . . . . . . . . . . 575
» *Cervini*, Hirsche . . . . . . . . . . . . . . . . —
» *Cavicornia*, Hornthiere . . . . . . . . . . . . . 577

5. Ord. Einhufer, ***Solidungula.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 581
Einzige Familie: Pferde.

*b.* Zehenthiere.

6. Ord. Zahnlose, ***Edendata.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 583
Fam. *Monotremata*, Kloaken- oder Schnabelthiere . . . —
» *Vermilinguia*, Wurmzüngler . . . . . . . . . . . 585
» *Cingulata*, Gürtelthiere . . . . . . . . . . . . .
» *Bradypoda*, Faulthiere . . . . . . . . . . . . . 586

7. Ord. Beutelthiere, ***Marsupialia (Didelphyda).***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 587
Fam. *Glirina*, Nagerähnliche . . . . . . . . . . . . 589
» *Phytophaga*, Pflanzenfressende . . . . . . . . . —
» *Carnivora*, Fleischfresser (Raubthierähnliche) . . . 590

8. Ord. Nagethiere, ***Glires.***

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 591
Fam. *Palmipedia*, Schwimmfüssler . . . . . . . . . . 593
» *Subungulata*, Halbhufer . . . . . . . . . . . . . 595
» *Aculeata*, Stachelthiere . . . . . . . . . . . . . —
» *Leporina*, Hasen . . . . . . . . . . . . . . . . —
» *Lagostomi*, Hasenmäuse (Wollhasen) . . . . . . . 596
» *Macropoda*, Springmäuse . . . . . . . . . . . . —
» *Cunicularia s. Georychi*, Grabmäuse . . . . . . . —
» *Arvicolina*, Wühlmäuse . . . . . . . . . . . . . 597
» (*Psammoryctina*, Schrotmäuse) . . . . . . . . . . —
» *Murina*, echte Mäuse . . . . . . . . . . . . . . 598
» *Sciurina*, Eichhörnchen . . . . . . . . . . . . . 599

9. Ord. ***Carnivora***, Raubthiere.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . . 600
Fam. *Mustelina*, Marder . . . . . . . . . . . . . . 602
» *Viverrina*, Viverren . . . . . . . . . . . . . . 603
» *Felina*, Katzen . . . . . . . . . . . . . . . . 604
» *Hyaenina*, Hyänen . . . . . . . . . . . . . . . 606
» *Canina*, Hunde . . . . . . . . . . . . . . . . . 607
» *Melina*, Dachse . . . . . . . . . . . . . . . . 608
» *Ursina*, Bären . . . . . . . . . . . . . . . . . 609

Seite

### 10. Ord. *Insectivora*, Insektenfresser.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 610
Fam. *Erinacei*, Igel . . . . . . . . . . . . . . . . 611
» *Soricina*, Spitzmäuse . . . . . . . . . . . . 612
» *Talpina*, Maulwürfe . . . . . . . . . . . . . —

### 11. Ord. *Chiroptera*, Handflügler, Flatterthiere.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 614
Gruppe der Fledermäuse.
Fam. *Gymnorhyncha*, Glattnasige Fl. . . . . . . . . . 616
» *Phyllostomata*, Blattnasen . . . . . . . . . . —
» *Harpyae*, Harpyen . . . . . . . . . . . . . . 617
Gruppe und Fam. der Pelzflatterer.
*Dermoptera* . . . . . . . . . . . . . . . . . . —

### 12. Ord. *Simiae (Quadrumana)*. Affen.

Charakter und Beschreibung . . . . . . . . . . . . . 618
Gruppe der Halbaffen, *Prosimiae* . . . . . . . . . . 620
Fam. *Macrotarsi*, Langfüsser . . . . . . . . . . . —
» *Nycticebi*, Nachtaffen . . . . . . . . . . . . —
» *Lemurini*, Fuchsaffen . . . . . . . . . . . . 621
Gruppe der echten Affen, *Simiae* . . . . . . . . . . —
Fam. *Arctopitheci*, Krallenaffen . . . . . . . . . . —
» *Platyrrhini*, Affen der neuen Welt . . . . . . . —
» *Catarrhini*, Affen der alten Welt . . . . . . . . 622

---

Der Mensch . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 624

# Allgemeine Einleitung.

## Bedeutungen der Worte Natur und Naturgeschichte.

Das Wort Natur wird in mehrfacher Bedeutung angewendet. Bevor daher der Begriff von Naturgeschichte aufgestellt werden kann, ist est nöthig, sich über jenen von Natur zu verständigen.

Unter Natur im weitesten Sinne versteht man den Inbegriff alles Erschaffenen und dann ist Natur gleichbedeutend mit Weltall oder Universum.

Im engeren Sinne wird Natur als Inbegriff alles Materiellen genommen, d. h. alles dessen, was wir durch einen oder mehrere Sinne wahrnehmen können. Im noch engeren Sinne versteht man unter Natur auch den Inbegriff der wesentlichen Merkmale eines Gegenstandes oder Objektes unserer Sinne; oder endlich nimmt man Natur auch gleichbedeutend mit den Gesetzen, welchen die mannigfachen Wesen untergeordnet sind.

In ebenso verschiedener Bedeutung, wie das Wort Natur, hat man sodann auch das Wort Naturgeschichte und Naturwissenschaft genommen. Versteht man darunter die Wissenschaft oder die Kenntnisse, welche sich überhaupt auf Naturkörper beziehen, so nimmt man sie in der weitesten Bedeutung und dann gehören auch Physik, Astronomie, Physiologie u. s. w. zu ihr.

In dieser Bedeutung ist sie jedoch für jene Wissenschaft, welche vorzugsweise Naturgeschichte genannt wird, unbrauchbar und es muss daher für selbe ein engerer Begriff aufgestellt werden, ein solcher, der sich innerhalb der Gränzen dieser Wissenschaft hält. Um diesen Begriff aufstellen zu können, muss zuerst zwischen Natur- und Kunstprodukten unterschieden werden.

## Unterschied zwischen Natur- und Kunstprodukten.

Alles Materielle ist Produkt der Natur. Die Kunst bringt nicht die Materie hervor, sondern bedient sich bloss derselben, und kann

ohne dieselbe nicht bestehen. Die Erzeugnisse der Natur heissen daher Naturprodukte, wenn sie sich in jenem Zustande befinden, wie sie von der Natur hervorgebracht wurden; sind aber diese Naturprodukte durch Kunst verändert worden, d. h. befinden sie sich nicht mehr in ihrem ursprünglichen Zustande, so heissen sie Kunstprodukte.

Die Naturgeschichte kann es begreiflicher Weise nur mit Naturprodukten zu thun haben, diese sind daher Gegenstand der Naturgeschichte. — Aber je nachdem ein Naturprodukt von einem andern Gesichtspunkte angesehen wird, darnach kann auch jedes Naturprodukt Gegenstand verschiedener wissenschaftlicher Betrachtungen sein, und ein und dasselbe Naturprodukt kann ganz verschiedenen Wissenschaften zum Objekte dienen.

Betrachtet man z. B. an einem Krystalle bloss die Gestalt in Hinsicht ihrer geometrischen Verhältnisse der Flächen und Winkel, so erhält man rein mathematische Erkenntnisse. Nimmt man aber hierauf keine Rücksicht, sondern nur auf die quantitativen und qualitativen Verhältnisse der den Krystall bildenden Stoffe oder Elemente (Bestandtheile), so verschafft man sich über dasselbe Objekt chemische Erkenntnisse u. s. w.

Es frägt sich demnach, welches der Gesichtspunkt sei, von dem aus die Naturgeschichte, als eigene Wissenschaft, die Naturprodukte anzusehen habe, damit die Gränzen dieser Wissenschaft festgestellt und keine fremdartigen von ihr verschiedenen Wissenschaften und Kenntnisse in ihren Bereich gezogen und mit ihr vermengt werden.

## Begriff der Naturgeschichte.

Naturgeschichte ist die Wissenschaft, welche die Naturprodukte in Bezug auf ihre Einerleiheit, Gleichartigkeit und Ähnlichkeit in denjenigen Eigenschaften vergleicht, die sie in ihrem ursprünglichen unveränderten Zustande besitzen, und diese Vergleichung anwendet, um Vorstellungen und Begriffe zu erzeugen, welchen gemäss die Naturprodukte geordnet, benannt, unterschieden und ihre Vorstellungen auch ohne ihre Gegenwart hervorgebracht werden.

Dieser von Mohs aufgestellte Begriff der Naturgeschichte ist so umfassend, und alles Unwesentliche ausschliessend, dass keine andere Definition dieser gleichgestellt werden kann. Sie erschöpft den ganzen Inhalt dieser Wissenschaft, und schliesst Alles zugleich aus, was nicht in ihren Bereich gehört. Kürzer, aber weniger streng

bezeichnend lässt sich obiger Begriff in die Worte fassen: Naturgeschichte ist die geordnete Darstellung der materiellen Natur der Dinge, in ihrem ursprünglichen unveränderten Zustande.

Gemäss ihres Begriffes hat es also die Naturgeschichte mit den Naturprodukten in ihrem ursprünglichen unveränderten Zustande zu thun. Die Kenntnisse, welche sie sich über ihre Objekte verschaffen will, beziehen sich daher auf solche Eigenschaften, die sie im erwähnten Zustande besitzen. Bloss in diesen Eigenschaften vergleicht sie die Naturkörper mit einander und stellt sie nach ihrer Einerleiheit, Gleichartigkeit oder blossen Ähnlichkeit in eine gewisse Ordnung zusammen, benennt sie, hebt die wesentlichen Eigenschaften hervor, gibt die Unterschiede zwischen ihnen an, und setzt auf diese Weise in den Stand, sich die Naturprodukte auch ohne deren Gegenwart durch die Begriffe, die sie von ihnen aufstellt, vergegenwärtigen zu können. Zu diesem Ziele gelangt sie bloss allein durch fortgesetzte Vergleichungen oder mit andern Worten, durch logische Anwendung der Begriffe von Einerleiheit, Gleichartigkeit und Ähnlichkeit. Alle andern Erkenntnisse von Naturprodukten, welche nicht aus dieser Quelle geschöpft werden, dürfen daher nicht zur Naturgeschichte (als Wissenschaft) gerechnet werden, da sie nicht im Begriffe derselben liegen; so z. B. Erklärungen über Entstehung der Naturprodukte, Nutzen und Schaden derselben u. s. w. Alle diese und ähnliche Kenntnisse, so schätzbar sie auch sein können, setzen zwar die Naturgeschichte voraus, gehören aber nicht als wesentliche Bestandtheile zu ihr, indem die Möglichkeit ihrer Erwerbung ausser den Gränzen des aufgestellten Begriffes von Naturgeschichte liegt.

## Unterschied zwischen organischen und unorganischen Naturprodukten.

Der erste Unterschied, den die Naturgeschichte, indem sie alle Naturprodukte mit einander vergleicht, unter denselben macht, ist die Unterscheidung in organische und unorganische.

Ein organisches Naturprodukt ist ein solches, das aus keiner durchaus homogenen Masse besteht, sondern aus festen und flüssigen Substanzen, die zusammen ein Ganzes ausmachen, und die zu ihrer eigenen und des Ganzen Entwicklung, Erhaltung und Fortpflanzung während des veränderlichen Zustandes, den wir Leben nennen, dienen.

Ein unorganisches Naturprodukt ist ein solches, das aus einer durchaus homogenen Masse besteht, dessen Kräfte im ruhenden Gleichgewichte gegen einander sind, und dessen Zustand

folglich beharrlich, und nur durch äussere Einwirkung veränderlich ist.

Der Hauptunterschied zwischen organischen und unorganischen Naturprodukten besteht demnach in Folgendem: bei den unorganischen treten die Stoffe durch ihre Verbindung in den Zustand der Beharrlichkeit oder des Gleichgewichtes, und der Körper kann diesen nur in Folge äusserer Einwirkungen wieder verlassen. Bei den organischen hingegen findet, so lange sie leben, ein Stoffwechsel statt, ihr Zustand ist kein beharrlicher, und erst wenn das Leben aufgehört hat, fallen sie den Kräften anheim, denen ihre Materie während der Dauer des Lebens widerstanden hat, und ihre Auflösung und Zerlegung erfolgt nach den Gesetzen der unorganischen Natur (auf chemischem Wege), worauf dann erst jener Zustand der Beharrlichkeit und des Gleichgewichtes eintritt, durch welchen sich die unorganischen Naturprodukte charakterisiren.

Betrachtet man alle Erscheinungen der Natur überhaupt, so wird man zuletzt dahingeführt, als Grund derselben Kräfte anzunehmen, die zu einander im Gegensatze stehen, und die man am füglichsten polare Kräfte nennen kann. Das Gesetz der Polarität ist das höchste in der Natur, das letzte, auf das alle Erscheinungen sich zurückführen lassen, und dem das Ganze, ebenso wie jeder einzelne Theil, unterworfen ist.

Da sich dieses Gesetz auf sehr mannigfaltige Weise äussert, so hat man die letzten Gründe aller Erscheinungen auch mit verschiedenen Namen belegt, z. B. anziehende und abstossende Kraft (*vis attractiva et repulsiva*), oder centripetale und centrifugale Kraft, oder positive und negative oder Involution und Evolution u. s. w. Welchen Ausdruck man auch wählen mag, jeder drückt einen Gegensatz aus, als letzten Grund aller Erscheinungen. Diese polaren Kräfte, die sich an jeder Materie äussern, wirken durch ihren Gegensatz beständig auf einander ein, sind in steter Wechselwirkung, und bringen so lange veränderliche Zustände in der Materie hervor, bis sie endlich zu gegenseitiger Ausgleichung gelangt sind, worauf der Zustand des Gleichgewichtes ihrer Kräfte eintritt, der Beharrlichkeit und Ruhe. Der Unterschied organischer und unorganischer Naturprodukte besteht demnach zuletzt darin, dass bei erstern jene polaren Kräfte während des Lebens nicht zur Ausgleichung kommen, sondern dass sie in steter Wechselwirkung begriffen sind, wodurch eben jener veränderliche Zustand herbeigeführt wird, den wir Leben

nennen. Bei den unorganischen sind aber jene Kräfte schon ins Gleichgewicht gekommen, daher ist ihr Zustand ein beharrlicher und zwar so lange, als nicht durch äussere Einwirkungen das Gleichgewicht wieder gestört und aufgehoben wird.

## Unterschiede der organischen Naturprodukte.

Der nächste Unterschied, den die Naturgeschichte ferner macht, bezieht sich auf die organischen Naturprodukte und gründet sich auf die Verschiedenheit ihrer Organisation und aller damit zusammenhängenden Lebensäusserungen. Hiernach zerfallen alle organischen Naturprodukte in Thiere und Pflanzen. Bei den unorganischen Naturprodukten findet kein solcher Unterschied statt, alle zusammen heissen Mineralien.

Man hat zwar versucht die unorganischen Naturprodukte gleichfalls in zwei Hauptabtheilungen zu trennen, in Mineralien und Atmosphärilien; aber mit wenig Erfolg, und wohl auch mit Unrecht. Denn der Ort des Vorkommens, ob ein Naturprodukt in, auf oder über der Erde sich vorfindet, entscheidet nichts und ebenso wenig, in welcher Form ein Körper angetroffen wird, ob in fester oder tropfbarflüssiger, oder elastischflüssiger (gas- oder luftförmiger). Denn ein und derselbe Körper kann nach Umständen alle drei Aggregations - Formen annehmen. In den Eigenschaften hingegen, die unorganischen Naturprodukten wesentlich zukommen, stimmen die sogenannten Atmosphärilien, zu denen man die atmosphärische Luft, alle Gase, das Wasser und mehrere Säuren rechnete, so völlig mit den Mineralien überein, dass eine Trennung beider unnöthig, und wohl auch unmöglich ist. — Ungleich leichter fällt es, die organischen Naturprodukte in Thiere und Pflanzen unterscheiden zu können; wie schwierig es aber selbst hier sei, eine scharfe Gränze zwischen beiden zu ziehen, diess kann einstweilen hier nur angedeutet werden, und wird seine Bestätigung erst dann finden, wenn von jenen räthselhaften Organismen die Rede sein wird, welche gleichsam unentschieden zwischen Thieren und Pflanzen schwebend, einen Übergang von diesen zu jenen zu machen scheinen.

## Naturreiche.

Nachdem die Naturgeschichte nun diese Hauptunterschiede gemacht hat, fasst sie die Inbegriffe der auf diese Weise unterschiedenen Naturprodukte zusammen, und nennt jeden derselben ein Reich oder Naturreich. Sie unterscheidet demnach drei Reiche: das Thierreich, welches die Thiere, das Pflanzenreich, wel-

ches die Pflanzen, und das **Mineralreich**, welches die Mineralien in sich begreift.

Der Begriff von Naturreich ist der allgemeinste und höchste, den die Naturgeschichte aufstellt; alle folgenden, wie Klasse, Ordnung u. s. w. sind engere, niedrere, d. h. minder umfassende Begriffe.

Die Naturgeschichte zerfällt nach den drei Reichen in eben so viele Theile, in die **Zoologie** oder Naturgeschichte des Thierreichs, in die **Phytologie** oder **Botanik**, d. i. Naturgeschichte des Pflanzenreichs, und in die **Mineralogie** oder Naturgeschichte des Mineralreichs.

## Allgemeine und spezielle Naturgeschichte.

**Allgemein** heisst die Naturgeschichte, insofern sie alle drei Reiche als ein Ganzes betrachtet, und das Verfahren entwickelt, nach welchem die Begriffe der Einerleiheit, der Gleichartigkeit und Ähnlichkeit auf die Naturprodukte anzuwenden sind; insofern sie aber dasselbe für ein einzelnes Reich thut, wird sie **spezielle** Naturgeschichte genannt.

Die allgemeine Naturgeschichte stellt daher die **Methode** fest, wie bei der speziellen zu Werke gegangen werden muss. Diese Methode ist für alle drei Reiche die nämliche, denn die drei Naturreiche sind nur Theile eines Ganzen, und die Naturgeschichte ist eine und dieselbe Wissenschaft; die spezielle Naturgeschichte muss daher dieselben Grundsätze befolgen, dasselbe Verfahren anwenden, ob nun das Thier-, Pflanzen- oder Mineralreich ihr Gegenstand ist. Nur richtet sich die Anwendung dieser allgemein giltigen Grundsätze nach der Beschaffenheit der Naturprodukte, und ist nach Verschiedenheit der ihnen zukommenden Eigenschaften allerdings verschieden.

## Methode der Naturgeschichte.

Unter **Methode** der Naturgeschichte versteht man die Art und Weise, wie sie sich als und zur Wissenschaft entwickelt und konstruirt. Diese Entwickelung geschieht in fünf Hauptstücken, welche somit die integrirenden oder Bestandtheile der Naturgeschichte ausmachen; sie heissen **Terminologie**, **Systematik**, **Nomenclatur**, **Charakteristik** und **Physiographie**.

### 1. Terminologie.

Die Terminologie ist das Hauptstück der Naturgeschichte, das sich damit beschäftigt, die Eigenschaften im Allgemeinen zu untersuchen, welche die Naturprodukte in ihrem ursprünglichen unveränderten Zustande besitzen. Diese Eigenschaften werden naturhistorische genannt.

Mit diesen allein hat es die Naturgeschichte zu thun, und sie sind die alleinige Quelle, aus der sie alle ihre Erkenntnisse schöpft; die gleichartigen Eigenschaften fasst sie zusammen, vergleicht und benennt sie und gelangt auf diese Art zu genauen Unterscheidungen und passenden Benennungen, welche man Kunstausdrücke, *Termini*, und den Inbegriff aller derselben Kunstsprache, *Terminologie* nennt.

Die Terminologie ist daher das erste Hauptstück der Naturgeschichte und von der Genauigkeit, mit der sie ausgearbeitet ist, hängt die Schärfe der Bestimmungen in allen folgenden Hauptstücken ab, und darnach bestimmt sich somit die Stufe der Vollkommenheit eines jeden Zweiges der Naturgeschichte. Die schärfsten Bestimmungen finden da statt, wo die Mathematik in Anwendung gebracht werden kann, und diess ist der Fall in der Mineralogie, daher auch hier die Terminologie am ausgebildetsten ist. Die Botanik und Zoologie aber haben es mit lebenden Organismen zu thun, die sich, je höher sie stehen, um so mehr den mathematischen Gesetzen der unorganischen Natur zu entziehen scheinen. Die Mathematik ist zwar auch für sie ein, aber nicht mehr das einzige Gesetzbuch der Natur.

### 2. Systematik.

Die Systematik ist jenes Hauptstück der Naturgeschichte, welches die Prinzipien der Einerleiheit, Gleichartigkeit und Ähnlichkeit auf die Naturprodukte anwenden lehrt, um dadurch anschauliche Vorstellungen von selben hervorzubringen, welche umfassender sind, als die durch unmittelbare Anschauung erhaltenen.

Die Terminologie bringt bloss Begriffe für gleichartige naturhistorische Eigenschaften hervor, die Systematik hingegen erzeugt die Vorstellungen von der Art, *species*, der Gattung oder dem Geschlechte, *genus* u. s. f., kurz die Begriffe von allen Einhei-

ten, welche zusammen das System ausmachen. Das Endprodukt der ganzen Systematik ist daher das Natursystem selbst. Die Systematik ist weiter nichts, als die konsequente Anwendung der logischen Gesetze der Einerleiheit, Gleichartigkeit und Ähnlichkeit, und es muss ihr begreiflicher Weise die Terminologie vorausgehen. Es frägt sich dann nur, was nennt die Naturgeschichte einerlei, was gleichartig und was ähnlich?

a) Einerleiheit, *Identitas*.

Dinge, welche in allen in einer Wissenschaft in Betracht kommenden Eigenschaften übereinstimmen, sind für dieselbe einerlei; folglich Naturprodukte, die in allen naturhistorischen Eigenschaften mitsammen übereinstimmen und in keiner derselben unterschieden werden können, sind für die Naturgeschichte einerlei oder identisch.

b) Gleichartigkeit, *Homogeneitas*.

Gleichartig oder homogen heissen zwei oder mehrere Individuen, die zwar nicht mehr identisch sind, deren Verschiedenheiten aber unter einen Begriff zusammengefasst, und zu einer Einheit verbunden werden können, in Bezug auf welche sie dann nicht mehr verschieden sind. Diese Einheit oder der Inbegriff gleichartiger Individuen heisst nun Art oder Spezies, *species*. Die Art entsteht daher durch die Anwendung des Gesetzes der Gleichartigkeit, und sie ist der niederste und engste Begriff im Natursysteme.

Die Art ist aber ein Inbegriff von Individuen, die nicht identisch mit einander sind, d. h. die nicht mehr in allen Eigenschaften völlig mit einander übereinstimmen, sondern in einer oder mehreren derselben unterschieden werden können, aber diese Unterschiede müssen sich innerhalb bestimmter Gränzen halten; da sonst die Individuen nicht mehr unter den Begriff der Gleichartigkeit gebracht werden könnten, und der Begriff von Spezies gar nicht möglich wäre, wenn eine in die andere unmerklich übergehen würde. In dem Begriffe Spezies liegen daher schon alle Abstufungen, die in ihr möglich sind an den verschiedenen Individuen, und sie hat nur die Gränzen anzugeben, über welche hinaus die Individuen aufhören, zu derselben Art zu gehören. Die Verbindungen nun der einzelnen

Individuen einer Art untereinander nennt man Übergänge und die einzelnen abweichenden Individuen selbst Abänderungen oder Varietäten. Alle möglichen Abstufungen einer Eigenschaft bilden zusammen eine Reihe und jede einzelne für sich ist als ein Glied derselben Reihe anzusehen.

Ist es nun möglich, alle Glieder einer Reihe nebeneinander zu stellen, so zeigen sich dann die Übergänge deutlich; hat man hingegen, wie es meist der Fall ist, nur einzelne Glieder der ganzen Reihe zur Betrachtung vor sich, so kann es um so leichter geschehen, sie für zu verschiedenen Spezies gehörige zu halten, je entferntere Glieder einer Reihe sie sind, weil dann alle Mittelglieder und folglich alle Übergänge fehlen. In der Botanik und Zoologie, wo sich solche Abweichungen häufig auch noch durch die Zeugung fortpflanzen, die man dann konstante Varietäten oder auch Rassen zu nennen pflegt, kann es um so leichter geschehen, Varietäten oder Rassen für eigene Spezies zu halten.

Nicht selten begnügt man sich in den beiden organischen Reichen die Art als einen Inbegriff von Individuen zu definiren, die sich durch Zeugung (Fortpflanzung) in ihren Eigenthümlichkeiten zu erhalten vermögen. Wie schwankend jedoch dieser Begriff sei, wird sich in der Folge zeigen und zugleich auch, wie insbesondere in der Zoologie die Abgränzung der Arten noch häufig durch die vielfachen Erscheinungen der Metamorphosen und sogenannten Wechselgenerationen erschwert wird, auf welche hier vorläufig nur hingedeutet werden kann.

Es ist aber gleichwohl für die Systematik und die ganze Naturgeschichte von höchster Wichtigkeit den Begriff von Spezies fest zu bestimmen, und alle in ihr möglichen Abweichungen der Individuen in den einzelnen Eigenschaften kennen zu lernen, oder mit andern Worten, durch die genaue Kenntniss der Übergänge, der Reihen und Gränzen zum wahren Begriff der Spezies zu gelangen. Die Spezies ist die erste und niederste Einheit des Systems, aus welcher alle folgenden höheren hervorgehen, ist nun diese mangelhaft aufgestellt, so müssen es auch alle folgenden werden. Diess bestätigt die Erfahrung in allen Fällen, wo man Systeme versucht, ohne über den Begriff von Spezies im Klaren zu sein.

c) Ähnlichkeit oder Verwandtschaft, *Similitudo vel Affinitas.*

So wie durch Anwendung des Gesetzes der Gleichartigkeit die Arten entstehen, so gehen aus jener des Gesetzes der Ähnlichkeit alle folgenden höheren und weiteren Einheiten des Systems, nämlich die Begriffe von Gattung, Ordnung, Klasse und Reich hervor. Denn Gattung oder Geschlecht, *genus*, ist der Inbegriff von Arten, die durch den stärksten Grad der naturhistorischen Ähnlichkeit mit einander verbunden oder verwandt sind; wie also die Arten aus lauter gleichartigen Individuen bestehen, so sind die Gattungen ein Inbegriff von Arten, die in gewissen naturhistorischen Eigenschaften mit einander übereinstimmen, in andern minder wesentlichen aber sich von einander unterscheiden, d. h. sie sind ein Inbegriff von ähnlichen oder zunächst verwandten Arten.

Wie ferner die Gattungen aus den Arten entstehen, so werden die Ordnungen aus den Gattungen wieder konstruirt. Ordnung, *ordo*, ist also die nächstfolgende höhere Einheit des Systems und mithin der Ausdruck der Ähnlichkeit unter mehreren Gattungen. Fast allgemein wird aber namentlich in der Zoologie und Botanik zwischen Gattung und Ordnung noch eine systematische Einheit eingeschaltet, nämlich die Familie, so dass diese der Ausdruck der grössten Ähnlichkeit zwischen mehreren Gattungen ist und Ordnung jener zwischen mehreren Familien; die Ordnung entsteht daher aus den Familien, wie diese aus den Gattungen durch Zusammenfassen des Ähnlichsten in eine Einheit. Ebenso entsteht aus den Ordnungen die nächstfolgende höhere systematische Einheit, die Klasse, *classis*, welche also der Inbegriff von einander in noch entfernterem Grade ähnlichen und verwandten Ordnungen ist. Die letzte, höchste und umfassendste Einheit im System ist endlich das Reich, *regnum*, selbst, nämlich der Inbegriff aller Klassen.

Aus allen diesen genannten Einheiten verschiedenen Umfangs besteht die geordnete Zusammenstellung, welche man Natursystem nennt. Erstreckt sich das System nur auf ein einzelnes Reich, so erhält es durch dieses seinen Namen, daher es ein zoologisches, botanisches und mineralogisches oder ein Thier-, Pflanzen- und Mineralsystem gibt.

Ein auf diese Weise konstruirtes System entsteht nicht durch Eintheilung, sondern durch konsequent fortgesetztes Zu-

sammenfassen und Verbinden von niedern Einheiten, von engern Begriffen, zu höhern Einheiten, zu weiteren Begriffen. Es findet nämlich hiebei zuerst das Prinzip der Gleichartigkeit seine Anwendung, das zur Bildung der Arten dient; das erste Geschäft des Systematikers ist es demnach zu bestimmen, welche Individuen zu einer Art (*species*) gehören, und für die Arten festbegränzte Begriffe aufzustellen. Ist diess geschehen, so findet dann bei der Bildung aller folgenden höheren Einheiten das Prinzip der Ähnlichkeit dieselbe Anwendung, wie jenes der Gleichartigkeit bei der Bildung der Arten fand.

Die ähnlichsten Arten werden nämlich zu einer Gattung, die ähnlichsten Gattungen zu einer Familie, diese zu einer Ordnung und die ähnlichen Ordnungen endlich zu einer Klasse verbunden, und zwar nicht willkürlich, sondern nach Gesetzen, denn diese höheren Einheiten werden ebenso wie die Arten durch festbegränzte Begriffe ausgedrückt, welche Alles, was nicht in ihrem Umfange liegt, als fremdartig ausschliessen. Nur auf diesem Wege kann ein wahres und probehältiges System zu Stande kommen.

Man hört sehr häufig die Behauptung, dass die Natur nur Spezies hervorgebracht habe, somit nur diese natürliche Einheiten, die Gattungen, Familien u. s. w. aber bloss willkürliche Begriffe und künstliche Nothbehelfe seien. Dagegen muss aber bemerkt werden, dass das Prinzip der Ähnlichkeit, welches zur Auffindung der verschiedenen Verwandtschaftsgrade dient, nicht weniger in der Natur begründet ist, als jenes der Gleichartigkeit. Die Klasse der Vögel z. B., die Familie der Papageie erscheint ebenso natürlich, als irgend eine Spezies derselben. Allerdings ist die Abgränzung der systematischen Einheiten über der Spezies aus dem Grunde schwieriger, weil bei Konstruirung jener das Prinzip der Reihen nicht mehr wie bei dieser Anwendung findet, doch berechtigt diese grössere Schwierigkeit nicht, ihre Begründung für unmöglich und jede Aufstellung derselben für eine bloss willkürliche und künstliche zu erklären.

Man unterscheidet zwar gewöhnlich zwischen natürlichen und künstlichen Systemen, allein keineswegs mit Recht. Denn es gibt nur ein richtiges Verfahren, nur ein wahres System, das, welches der Natur und welchem die Natur entspricht; wie es nur eine Natur gibt, so kann es nur ein wahres richtiges System geben.

Man hat jedoch häufig nicht diesen einzigen zum Ziele führenden Weg eingeschlagen, sondern nach Willkür einzelne Eigenschaften an den Naturprodukten als besonders wichtig hervorgehoben, und sie zu Eintheilungsgründen benützt. Auf diese Weise, also durch fortgesetzte Eintheilung entstanden die sogenannten künstlichen Systeme, deren allerdings eine grosse Menge möglich sind, je nachdem diese oder jene Eigenschaft als die wichtigere hervorgehoben wird. Solche Versuche sind aber nur künstliche Eintheilungen, keine Systeme zu nennen, und

ihr Werth ist nur einseitig und vorübergehend, da bei jeder derselben oft die unnatürlichsten Zusammenstellungen und Trennungen vorkommen müssen, so dass also die Natur keiner solchen Eintheilung völlig entspricht, und auch nie entsprechen kann. Dass dem so sei, lässt sich leicht schon im Voraus einsehen, denn die Natur bringt immer ganze Produkte hervor, nicht einzelne Theile oder einzelne Organe und Eigenschaften, folglich müssen die Naturprodukte auch in ihrer Totalität betrachtet werden und einzelne Eigenschaften oder Organe geben eben so wenig einen verlässlichen Anhaltspunkt, als z. B. eine vorstechende Farbe nicht genügt, um ein ganzes Gemälde zu charakterisiren, oder ein einzelner Akkord, um daraus ein ganzes Tonstück zu erkennen.

### Klassifikation und Klassifikations-Prinzip.

Die verschiedenen Einheiten des Systemes, d. h. die Arten, Gattungen u. s. w., werden im System in einer bestimmten Folgenreihe dargestellt und diese wird hauptsächlich wieder durch das Prinzip der Ähnlichkeit bestimmt, d. h. immer folgen im System die ähnlichsten Arten, Gattungen u. s. w. auf einander. Diese Folgenreihe nennt man Klassifikation und das Prinzip der Ähnlichkeit selbst heisst das Klassifikations-Prinzip.

### 3. Nomenclatur.

Das dritte Hauptstück der Naturgeschichte, die Nomenclatur, ist der Inbegriff der Namen und Benennungen, an welche die Naturgeschichte die anschaulichen Vorstellungen von den Naturprodukten anknüpft. Sie muss systematisch sein, da sie nur ein Ausdruck des Natursystems in Worten ist.

Alle durch die Systematik hervorgebrachten Einheiten müssen benannt werden, desshalb muss die Systematik der Nomenclatur vorausgehen, aber letztere muss sich daher auch nach ersterer richten, d. h. sie muss eine systematische Einrichtung haben, oder mit andern Worten: systematisch sein. Eine solche begnügt sich nicht damit, den Naturprodukten bloss Namen zu geben, sondern sie wählt Namen und Benennungen, die nicht nur wo möglich eine wesentliche Eigenschaft derselben anzeigen, sondern zugleich unmittelbar die Stelle bezeichnen, welche der benannte Gegenstand im Systeme einnimmt. Sie drückt daher auch den Zusammenhang aus, in welchem die Naturprodukte vermög ihrer Eigenschaften zu einander stehen, und ist dergestalt bezeichnend, dass aus den blossen

Namen und Benennungen die Vorstellung des Gegenstandes hervorgeht, und umgekehrt aus der Vorstellung die Namen und Benennungen.

Die Art und Weise anzugeben, wie die Namen systematisch einzurichten sind, und die Regeln aufzustellen, nach denen sie gebildet werden müssen, diess ist das Geschäft der Nomenclatur.

Es gibt bisher nur ein Muster streng systematischer Nomenclatur, jenes nämlich, das Mohs in seinem mineralogischen Systeme lieferte und das bisher weder in der Zoologie noch Botanik erreicht wurde. Mohs' systematische Nomenclatur hat folgende Einrichtung: Die Ordnung trägt einen einfachen Namen, der möglichst bezeichnend für alle in ihr enthaltenen Gattungen und Arten sein soll; die Gattung wird durch einen zusammengesetzten Namen ausgedrückt, d. h. der wieder möglichst bezeichnende eigene Gattungsname wird mit dem der Ordnung verbunden. Die Spezies wird überdiess noch durch eine Benennung ausgedrückt, gewöhnlich durch ein Beiwort, welches eine wesentliche Eigenschaft der Art ausdrückt.

Somit erhält in einer systematischen Nomenclatur jede Art drei Namen, durch welche ihre Stellung im System vollkommen ausgedrückt und sie von allen andern streng unterschieden wird. So z. B. zeigt im mineralogischen System von Mohs die Benennung: hexaëdrischer Eisenkies an, dass die benannte Art in die Ordnung der Kiese und in dieser zur Gattung Eisenkies gehöre; denn der einfache Name Kies wird als Ordnungsname für gewisse Mineralien gebraucht. Der zusammengesetzte Name Eisenkies drückt eine der zur Ordnung Kiese gehörigen Gattungen aus.

Von einer solchen systematischen Nomenclatur, die allein wissenschaftlich und genügend genannt zu werden verdient, unterscheidet sich die triviel1e Nomenclatur. Triviell heisst jede Nomenclatur, welche sich damit begnügt, den Naturprodukten bloss Namen zu geben, ohne sich dabei um ihren gegenseitigen Zusammenhang zu kümmern.

Eine solche Nomenclatur ist daher nicht geeignet durch die Benennung eines Naturproduktes dessen Stelle im System anzudeuten, daher auch für die Naturgeschichte als Wissenschaft nicht brauchbar. Anders verhält es sich freilich im gewöhnlichen Leben. Da mögen allerdings allgemein bekannte und gangbare Trivial- und Provinzialnamen beibehalten werden, aber in der Wissenschaft kann die trivielle Nomenclatur höchstens neben der systematischen, jedoch nicht statt derselben Anwendung finden.

## 4. Charakteristik.

Die Charakteristik ist dasjenige Hauptstück der Naturgeschichte, welches für die durch die Systematik erzeugten anschaulichen Vorstellungen der Einheiten Begriffe bilden lehrt, durch welche diese Einheiten gedacht und ausgedrückt werden, oder mit andern Worten:

die Charakteristik lehrt ein gegebenes Naturprodukt bestimmen.

Die Begriffe, welche sie konstruirt, werden Charaktere (häufig auch Diagnosen, obwohl minder passend) genannt, und sie bestehen aus den wesentlichen naturhistorischen Eigenschaften, welche man auch Merkmale nennt.

Um die Charakteristik anwenden, d. h. um die Merkmale heraus finden zu können, ist es nöthig, dass ihr die Terminologie, Systematik und Nomenclatur vorausgehen, weil man zuerst die naturhistorischen Eigenschaften der Objekte überhaupt und ihre Namen kennen lernen muss, um unter ihnen eine Auswahl der wesentlichen Eigenschaften oder Merkmale treffen zu können. Die Frage aber, welche von den naturhistorischen Eigenschaften einen grösseren, und welche einen geringeren Werth haben, oder welche als wesentliche, d. h. als Merkmale, und welche als nicht wesentliche anzusehen sind, kann im Voraus nicht beantwortet werden. Denn diess hängt nur von der Erfahrung ab, ob diese oder jene Eigenschaft eines Naturproduktes zur Unterscheidung desselben von andern brauchbar sei oder nicht. Man muss daher die einzelnen Eigenschaften so lange in dieser Beziehung prüfen, bis man solche findet, die sich als Merkmale der Unterscheidung bewähren. Diese, welche dann einer Summe von Naturprodukten ausschliesslich und gemeinschaftlich zukommen, fasst man zusammen in einen Begriff, welcher der Charakter genannt wird, und der dazu tauglich ist mittelst der in ihm enthaltenen Merkmale eine Summe von Naturprodukten oder einzelne von allen übrigen unterscheiden zu können, d. h. mit andern Worten, sie richtig zu bestimmen. Handelt es sich daher bloss darum, ein gegebenes Naturprodukt zu erkennen und zu bestimmen, so genügt hiezu einzig und allein die Charakteristik, wenn sie anders so gut eingerichtet ist, dass sie alle wesentlichen Eigenschaften, d. h. alle Merkmale enthält, kein anderes Hauptstück ist sonst zum Zweck des Bestimmens geeignet.

Das Verfahren, wie die Charaktere konstruirt werden, ist in der Kürze folgendes: Den Anfang macht man mit den höchsten Einheiten des Systems, d. h. mit den Klassen. Man sucht also die gemeinsamen Merkmale aller Individuen, die zu einer Klasse gehören, und untersucht, ob diese Merkmale alle Individuen jeder andern Klasse gehörig von sich ausschliessen. Ist diess der Fall, so stellt man die aufgefundenen Merkmale in einen Begriff zusammen, welcher dann den Charakter der Klasse ausmacht. Ebenso verfährt man hierauf bei allen folgenden niederen Einheiten des Systems und erhält dadurch zuerst die Charaktere der Ordnungen, dann der Familien, Gattungen, und zuletzt jene der Arten.

Jeder der aufgestellten Charaktere muss aber folgende Eigen-

schaften besitzen, er muss erschöpfend und ausschliessend sein; darf nichts Überflüssiges oder Unwesentliches enthalten und muss so kurz als möglich, aber dabei leicht verständlich und deutlich sein.

### 5. Physiographie.

Die Physiographie ist das Hauptstück, welches die eigentliche Naturbeschreibung zum Zwecke hat. Ihr Geschäft ist es, alle Eigenschaften ihrer Objekte aufzuzählen, nicht bloss die wesentlichen, sie also vollständig zu beschreiben, und dadurch anschauliche Vorstellungen von ihnen auch ohne unmittelbare Gegenwart derselben zu erzeugen.

Sie ist derjenige Theil der Naturgeschichte, welcher häufig für das Ganze geboten und mit diesem verwechselt wird, obwohl es leicht einzusehen ist, dass die Beschreibung nur ein Theil der Aufgabe ist, welche die Naturgeschichte zu lösen hat. Beschreiben lässt sich jedes Ding durch Angabe aller seiner Eigenschaften; durch solche einzelne Beschreibungen erhält man aber keinen Überblick über das Ganze und dessen Zusammenhang, sie sind daher an und für sich unwissenschaftlich, und solche Naturbeschreibungen, wie sie früher häufig unter dem Namen Naturgeschichte geliefert wurden, verdienen letzteren Namen nicht, und haben nur dann Werth, wenn sie im Zusammenhang mit den übrigen Hauptstücken als Theil der Naturgeschichte betrachtet werden.

Die eigentliche Beschreibung bezieht sich zwar nur auf einzelne Naturprodukte, jedoch lassen sich auch gewisse Inbegriffe von mehreren oder vielen durch Angabe aller ihrer Eigenschaften beschreiben. Beschreibungen dieser Art, die sich auf mehrere Individuen zugleich beziehen, heissen Schemate.

Nur die Arten, sind aber jene Inbegriffe, die sich für eine solche umfassende Beschreibung oder ein Schema eignen, da die in ihnen enthaltenen Individuen durch die Reihen im innigen Verbande stehen und hiedurch gestatten, sich vollständig darstellen zu lassen. Alle höheren Einheiten des Systems, die Gattungen, Ordnungen u. s. w. lassen hingegen streng genommen keine Aufstellung von Schematen mehr zu, da der Zusammenhang zwischen den verschiedenen Arten einer Gattung u. s. f. nicht mehr auf dem Prinzip der Reihen beruht, sondern nur auf den verschiedenen Graden der naturhistorischen Ähnlichkeit, für die sich kein wörtlicher Ausdruck und

keine Konstruktion wie für die durch die Reihen verbundenen Individuen einer Art geben lässt. — Die Schemate der Arten sind hingegen nicht nur höchst bequem, um schnell umfassende und zusammenhängende Kenntnisse über eine grosse Summe von Individuen zu verschaffen, sondern sie sind auch unumgänglich nothwendig, da es unmöglich wäre, sowohl alle einzelne Individuen zu beschreiben, als auch den Zusammenhang, in welchem die gleichartigen zu einander stehen, anschaulich zu machen.

# Zoologie.

## Naturgeschichte des Thierreiches.

---

### Vom Leben und der Organisation im Allgemeinen.

Von allen Eigenschaften eines Naturproduktes ist das Belebtsein wohl die wichtigste, daher man auch schon von den frühesten Zeiten her alle Naturprodukte in belebte und unbelebte unterschied. Nun frägt es sich aber, worin die Wesenheit des Belebtseins bestehe? — Die Beantwortung dieser Frage zerfällt in zwei Theile:

*a)* in die Untersuchung, welche Eigenschaften den Naturprodukten zukommen, die man belebt nennt, oder mit andern Worten: welcher Bau ist nothwendig, damit ein Körper lebensfähig sei, und

*b)* wodurch gibt sich das Belebtsein kund, oder welches sind die Haupterscheinungen, der Charakter des Lebens selbst.

*a)* Betrachtet man alle belebten Naturprodukte insgesammt, so findet man bei näherer Untersuchung, dass sie ohne Ausnahme alle in gewisser Beziehung in ihrem Baue übereinstimmen, woraus der Schluss sich ziehen lässt, dass dieser Bau der zum Leben wesentliche und nothwendige sei. Es ergibt sich nämlich, dass jeder belebte Körper aus flüssigen und festen Theilen bestehe, folglich aus keiner durchaus homogenen Masse. Jeder organische Körper nimmt seinen Ursprung aus einer formlosen, homogen erscheinenden, festweichen Substanz, die man früher Ur- oder Breistoff nannte, derzeit als Keimsubstanz der Zellen *(Cytoblastema)*, oder als ungeformte kontraktile Substanz bezeichnet, und insbesondere

als Grundlage des Thierleibes auch mit dem Namen Sarkode belegt. Diese anfangs homogene, fast durchsichtige Substanz zeigt noch keine Spur von Organisation, ist strukturlos, scheidet sich aber bald in einen festen und flüssigen Theil ab, indem sich theils Hohlräume von unbestimmter Form (*Dujardin's vacuoles*) bilden, die mit Flüssigkeit erfüllt sind, und theils diese selbst durch sehr kleine Körnchen oder Kügelchen sich trübt, die wahrscheinlich als Kernkörperchen (*nucleoli*) der nun beginnenden Zellenbildung zu Grunde liegen. Die ersten nachweisbaren, bestimmten Formelemente aller organischen Wesen sind nämlich Zellen, und die Bildung derselben scheint das gemeinsame Entwicklungsprinzip für alle, selbst die verschiedensten Theile eines Organismus zu sein. Die Zellen stellen Bläschen dar, deren Wandung aus strukturloser, dünner Haut, und deren Inhalt aus einer Flüssigkeit besteht. Sie enthalten meistens einen dunklen Körper, den sogenannten Kern (*nucleus*), in welchem man selbst wieder gewöhnlich einen rundlichen Fleck, das Kernkörperchen wahrnimmt, der, wie gesagt, die Grundlage oder den Keim zu neuer Zellenbildung abzugeben scheint. Denn die bereits ausgebildeten Zellen vermehren sich sodann theils durch Theilung, theils durch Entwicklung neuer (Tochter-) Zellen innerhalb der schon vorhandenen (Mutterzellen), lagern sich nach bestimmten Gesetzen neben einander ab, und bilden sich durch zum Theile noch unbekannte Vorgänge zu den verschiedenen Geweben um, aus denen komplizirte Organismen bestehen. — Jede einzelne Zelle stellt ein durch ihre Haut völlig abgeschlossenes Ganzes dar, und Zunahme und Weiterbildung derselben ist nur dadurch möglich, dass von aussen stets neue Theilchen in die Zellen aufgenommen werden. Schon die Wandungen der Zelle besitzen dem zu Folge eine Eigenschaft, die auch allen häutigen Geweben sowohl lebender als todter Organismen zukommt, nämlich flüssige Stoffe durchschwitzen zu lassen, welche Eigenschaft man Imbibitionsfähigkeit nennt. Auf dieser Eigenschaft, Stoffe von aussen einzusaugen und in sich aufzunehmen (*Intussusceptio, Endosmose*), beruht im Allgemeinen die Möglichkeit der Ernährung und des Wachsthums, wodurch sich alle belebten Naturprodukte auszeichnen. Bei diesen Vorgängen müssen begreiflicher Weise fortwährende Bewegungen und Strömungen der Flüssigkeiten stattfinden. Diese würden aber theils erschwert, theils unmöglich gemacht, wenn die festen Theile starr und unnachgiebig wären. Sie besitzen jedoch die Eigenschaft, sich ausdehnen und zusammenziehen

zu können, sie sind elastisch und kontraktil. Diese Fähigkeit der Kontraktilität besitzt schon die ungeformte thierische Substanz, und sie gibt sich auch bei den einfachsten, noch aller Organisation entbehrenden Thierformen in mannigfacher Weise kund.

Fasst man nun die Übereinstimmung im Baue belebter Körper zusammen, so ergibt sich, dass nur solche belebt sein können, die aus imbibitionsfähiger, kontraktiler Substanz und aus Flüssigkeiten zusammengesetzt sind, oder nach dem früher aufgestellten Begriffe von organischen Naturprodukten, dass nur organische Körper belebt sein können.

*b)* Um die Frage zu beantworten, wodurch sich das Belebtsein kund gibt, oder welche die Merkmale des Lebens seien, so lässt sich das Leben in denjenigen Geschöpfen am leichtesten auffassen, in denen es sich am einfachsten äussert. Man mag übrigens das Leben auf seiner niedrigsten, wie auf seiner höchsten Stufe betrachten, so wird man gewahr, dass die Wesenheit des Lebens darin besteht, bestimmte körperliche Verbindungen einige Zeit hindurch in einer bestimmten Form zu erhalten, und zwar dadurch, dass diese Körper beständig von aussen Stoffe an sich ziehen, und diese zu ihrer eigenen Substanz umwandeln. Stoffwechsel und in Folge dessen die Erhaltung des Organismus macht daher ein Merkmal des Lebens aus. Dieser Wechsel und die dadurch bezweckte Erhaltung des Organismus ist aber nicht denkbar ohne Bewegung, und diese ist daher ein zweites Merkmal des Lebens. Beide Merkmale zusammen machen den Charakter des Belebtseins, der Vitalität oder des Lebens im weiteren Sinne aus. So lange daher in einem organischen Körper dieser Stoffwechsel und diese Bewegung fortdauern, so lange lebt derselbe. Tritt aber ein Stillstand ein, erfolgt keine Aufnahme frischer Stoffe von aussen und keine Umwandlung solcher zur eigenen Substanz, so ist der organische Körper todt zu nennen. Sodann treten die Bestandtheile desselben aus ihren bisherigen Verbindungen, in denen sie jene dunkle Kraft, die wir Lebenskraft nennen, erhielt, und der früher belebte Körper fällt nun den Gesetzen der unorganischen Natur anheim.

Mit der Untersuchung, worin die Lebenskraft selbst besteht, hat die Naturgeschichte weiter nichts zu thun. Nur das bereits Gebildete, das Produkt, nicht aber die Bildung selbst, kann Gegenstand naturhistorischer Betrachtung sein. An diesen bereits gebildeten organischen Naturprodukten äussert sich aber das, was man

Leben nennt, als eine zusammenhängende Reihe, als ein Inbegriff stets wandelbarer Zustände, welche sich jedoch, so mannigfaltig sie erscheinen, eben so auf gewisse allgemeine Veränderungen und Erscheinungen zurückführen lassen, wie diess mit dem zum Leben fähigmachenden Bau organischer Körper der Fall ist.

Jedes Leben bildet einen Cyclus, eine Reihe von wandelbaren Zuständen, welche mit dem Entstehen beginnen, und mit dem Vergehen schliessen. Geburt (im weitern Sinne) und Tod sind die natürlichen Gränzen der Reihe. Innerhalb dieser Gränzen findet immerwährender Stoffwechsel und Bewegung statt; immer bilden sich neue Gegensätze, nie tritt ein Gleichgewicht der Kräfte oder ein unthätiges Verhalten der Stoffe zu einander ein, und vollkommene Ausgleichung und absolute Ruhe erfolgen erst mit dem Tode. Jeder Lebensprozess oder jedes Leben beruht somit auf dem höchsten und letzten Naturgesetz, nämlich auf dem der Polarität und jedes individuelle Leben währt daher nur so lange, bis die selbes bedingenden Gegensätze sich völlig ausgeglichen haben. — Fasst man alles über Organisation und Leben im Allgemeinen Gesagte kurz zusammen, so ergeben sich folgende Resultate:

1. Alle organischen Naturprodukte bestehen aus kontraktilen festen Stoffen, und aus Flüssigkeiten, welche im mannigfachen Verhältniss zu verschiedenen Organen vereinigt sind, die durch die Lebenskräfte in steter Wechselwirkung und Bewegung erhalten werden.

2. Alle nehmen fremde Stoffe in sich auf, und haben die Fähigkeit, diese als Nahrung zu benützen, d. h. sie in ihre eigene Substanz umzuwandeln, sich dieselben anzueignen oder zu assimiliren, und die abgenützten oder unbrauchbaren Stoffe auszuscheiden oder zu excerniren. Alle sind daher im Stande, durch diese Vorgänge sich selbst zu erhalten: Selbsterhaltung.

3. Alle nehmen so lange an Umfang und Masse und an Entwicklung oder Höherbildung ihrer Theile (Organe) zu, d. h. wachsen so lange, als die Aneignung fremder Stoffe grösser ist, als die Menge der abgenützten und unbrauchbar gewordenen. Alle wachsen daher nur zu einer bestimmten Grösse und eine bestimmte Zeit lang oder mit anderen Worten, so lange die Periode ihrer Ausbildung dauert. Diese Periode heisst die der Entwicklung, *Evolutio*, oder weil alle während dieses Zeitraumes eintretenden Veränderungen hauptsächlich ein Vorschreiten bis zu einem gewissen

Ziele bezwecken, so nennt man sie auch die vorschreitende Metamorphose, *Metamorphosis progressiva.*

4. Ist dieses Ziel erreicht, so befindet sich jeder Organismus im Zeitraum seiner vollendeten Ausbildung auf dem Höhenpunkt seines Lebens (*stadium acmes*).

5. Nach einiger Zeit beginnt aber die Abnützung und Ausscheidung unbrauchbarer Stoffe stärker als die Ernährung zu werden, und es tritt die Periode des Rückschreitens, *Involutio vel Metamorphosis regressiva,* ein; die Gegensätze werden immer schwächer, die Wechselwirkungen immer geringer, und der Tod bezeichnet zuletzt als natürliche Gränze die völlige Ausgleichung derselben, das Aufhören des Lebens.

6. In dem Zeitraume zwischen der beinahe beendigten Evolutions- und der bedingenden Involutions-Periode ist jeder Organismus fähig, neue Individuen, die seiner Art angehören, hervorzubringen, oder sich zu vermehren. Die Lebenskraft eines jeden Organismus ist daher in jenem Zeitraum seines vollkommensten Zustandes so gross, dass die angeeigneten Stoffe nicht nur zur Selbsterhaltung genügen, sondern dass gleichsam ein Überfluss derselben dazu verwendet wird, die Erhaltung über die Gränzen des Individuums hinaus zu ermöglichen. Die Arterhaltung oder Fortpflanzung (im weiteren Sinne) erscheint daher als höhere Potenz der Selbsterhaltung, so wie der Begriff von Spezies höher, als der von Individuum ist.

Diess ist im Wesentlichen der Verlauf eines jeden individuellen Lebens; stets bildet es vom Momente des Entstehens bis zum Tode eine zusammenhängende Reihe veränderlicher Erscheinungen und Formen, die, so mannigfach sie auch sein mögen, sich doch stets an jedem Individuum wiederholen, denn sie beruhen auf dem Gesetze der Periodicität, das sich als Streben äussert, früher oder später zu dem gleichen Zustand und denselben Formen zurückzukehren. Jede Vermehrung und Zeugung ist ebenfalls nur Äusserung dieses Gesetzes. Die Perioden und Cyklen veränderlicher, zuletzt aber sich abschliessender Lebenserscheinungen können aber enger oder weiter sein. Betreffen sie nur Individuen, so sind sie sämmtlich als Metamorphosen (im weitern Sinne) zu bezeichnen. Hält man nun aber die Ansicht fest, dass die Arten (Species) nicht weniger natürliche Einheiten sind als die Individuen, und erwägt man, dass der Umfang jener und ihre Lebensdauer eine ungleich grössere ist, so kann man im Voraus vermuthen, dass das Gesetz der Periodicität, dem alles

Irdische unterthan, auch an ihnen sich kund geben werde, aber durch cyklische Veränderungen, die über die Gränzen des Individuums hinausreichen, auf den Begriff Spezies selbst Bezug haben, und daher ebenso weitere Kreise beschreiben müssen, als der Begriff von Art höher als von Individuum ist. Die in der Folge unter der Bezeichnung »Generationswechsel« zu besprechenden Erscheinungen werden die Richtigkeit dieser Vermuthung beweisen, und sie sind, richtig aufgefasst und gewürdigt, mehr als jede andere Betrachtung geeignet, in das scheinbare Chaos wechselnder Formen und Zustände Einheit zu bringen und das Weltall als organisches Ganzes aufzufassen.

## Unterschiede zwischen Thieren und Pflanzen.

Der erste Unterschied, den die Naturgeschichte unter den organischen Naturprodukten macht, ist jener zwischen Thieren und Pflanzen. — Niemand wird zwar in Verlegenheit gerathen, ein höher ausgebildetes Thier von einer Pflanze zu unterscheiden, aber dieser Unterschied wird häufig schwer bei den tiefer stehenden einfachen Organismen der Thier- und Pflanzenwelt. Folgende Betrachtungen werden diese Schwierigkeiten vorläufig kennen lehren, insoweit diess ohne nähere Kenntniss dieser Organismen im Voraus möglich ist.

1. Betrachtet man zuerst die Grundstoffe, d. h. jene, welche von der Chemie nicht mehr in Bestandtheile zerlegt werden können, und daher als einfache angesehen werden, so ergibt sich hierin zwischen Pflanzen und Thieren kein wesentlicher Unterschied. — Beide bestehen aus drei solchen Grund- oder Elementarstoffen, welche die Chemie Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff nennt. Bei den Thieren kommt jedesmal noch ein vierter vor, der Stickstoff, welcher sich aber auch bei den Pflanzen nur im Durchschnitt in geringerer Menge findet, und daher als der Thierwelt allein eigenthümlich nicht zu betrachten ist, so wie man anderseits auch stickstofffreie thierische Gebilde kennen lernte, die sich in ihrer chemischen Zusammensetzung ähnlich der Pflanzencellulose verhalten. — Im Allgemeinen erscheinen jedoch bei Thieren die Anzahl der chemischen Bestandtheile und ihre Verbindungen allerdings mannigfacher und komplizirter, als bei den Pflanzen diess der Fall ist.

2. Was die Form und Gestalt betrifft, so ähneln die niedersten Thiere auch hierin sehr den Pflanzen, z. B. viele Pflanzenthiere; namentlich sind die ersten Anfänge von Thier- und Pflanzen-

bildungen oft äusserlich kaum von einander zu unterscheiden, und die beiden Grundformen, die kuglige und gestreckte, sind nicht nur beiden organischen Reichen, sondern auch dem unorganischen gemeinschaftlich eigen.

3. Einen guten Unterschied glaubte man in der Grundlage aller festen Theile von Thieren unb Pflanzen gefunden zu haben, nämlich in dem Zellgewebe. Doch haben die sorgfältigsten neueren Untersuchungen gelehrt, dass die Zellenbildung das gemeinsame Entwicklungsprinzip für alle, selbst die verschiedensten Theile eines jeden organischen Körpers sei. Man gab sodann als Unterschied an: die Zellenhaut bei Pflanzen sei starr, bei Thieren aber kontraktil, ohne jedoch auch hiemit eine sichere Gränze zwischen beiden Reichen gezogen zu haben.

4. Als ein Hauptunterschied wurde von jeher die freie Bewegung angesehen, indem man sagte, die Pflanzen seien durch Wurzeln an ihren Standort für immer geheftet, die Thiere hingegen können denselben nach Willkür verlassen. Das Vermögen der Ortsveränderung gibt aber keinen scharfen Unterschied ab. Viele Thiere sitzen fest, wie eingewurzelt, ohne die mindeste Ortsveränderung; eine Generation wächst über die andere, kein Individuum kann sich seinen Wohnplatz wählen, keines den einmal angenommenen Standpunkt verlassen. Alle Bewegungen beschränken sich bei ihnen auf Zusammenziehen und Ausdehnen ihrer weichen Theile, während das feste Gehäuse, an welches sie gebunden sind, jede Ortsveränderung unmöglich macht. Hingegen zeigen manche Pflanzen viel lebhaftere Bewegungen, ja selbst Ortsveränderungen: die sogenannten Sinnpflanzen bewegen ihre Blätter; die meisten Blüthen öffnen und schliessen sich zu gewissen Tageszeiten; in den Blättern der unruhigen Esparsette (*Hedysarum gyrans*) geht eine gleichförmige Bewegung vor sich; die Fliegenklappe u. m. A. gerathen bei der leisesten Berührung in lebhaftes Zucken; ja manche Wasserpflanzen tauchen zur Blüthezeit aus dem Grunde des Wassers an die Oberfläche auf, und die Keimkörner (*Sporidien*) einiger, z. B. von *Ectosperma clavatum* schwimmen sogar mittelst Flimmerzilien derart Infusorien ähnlich herum, dass sie mitunter wirklich für Thiere gehalten wurden, und diess um so mehr, als man Flimmerzilien früher für ein ausschliessliches Attribut des Thierreiches hielt. Bewegung und Ortsveränderung sind daher an und für sich nicht als scharfes Unterscheidungsmerkmal anzusehen, doch werden sie allerdings ein solches, wenn es sich um willkürliche Bewegung

handelt, indem Wille nur den Thieren zugeschrieben werden kann, obwohl die Äusserungen desselben auch erst bei höheren Thieren deutlich hervortreten.

5. Thiere und Pflanzen nehmen von aussen Stoffe als Nahrung zu sich. Die Art und Weise der Aufnahme und die Verschiedenheit der zur Ernährung bestimmten Stoffe bedingt aber in den meisten Fällen einen Unterschied zwischen Beiden. Die Pflanzen saugen ihre Nahrung grossentheils aus dem Boden mittelst der Wurzeln ein; die Thiere jedoch, dieser Wurzelorgane beraubt, mussten andere Organe erhalten, mit welchen sie ihre Nahrungsstoffe in sich aufnehmen können. Zu diesem Zwecke besitzen die Thiere eine Öffnung zur Aufnahme der Stoffe und eine innere Höhle zur Aufbewahrung und Verdauung derselben. Ein Mund und Darmkanal findet sich fast bei allen Thieren. Bei Einigen der niedersten Stufe scheint jedoch die Ernährung nicht sowohl durch Mundöffnungen, als vielmehr durch Durchschwitzung und Einsaugung in die ganze Oberfläche vor sich zu gehen, mithin auf die einfachste Weise, wie sie bei den Zellen stattfindet. Eine eigene Öffnung des Darmes, durch welche die unbrauchbaren festen und weichen Stoffe entleert werden, ein After, fehlt hingegen vielen niederen Thieren und der Mund vertritt dann zugleich das Geschäft des Afters. In der bei weitem grössten Mehrzahl der Fälle kann man jedoch immerhin Mund, Magen und After als Unterscheidungsmerkmale der Thiere gelten lassen. Dasselbe gilt von der Beschaffenheit oder Qualität der Nahrungsstoffe. Die Pflanzen beziehen dieselben grösstentheils aus dem unorganischen Reiche, oder von organischen in der Zersetzung schon begriffenen Stoffen. Ihre Nahrungsstoffe sind daher viel einfacher und gehen schneller in ihre Substanz über, als diess bei den Thieren der Fall ist. Die parasitischen Pflanzen machen auch hier eine Ausnahme, indem sie sich, schmarotzenden Thieren gleich, nur von den Säften fremder Organismen ernähren.

6. Was die Bewegung der Säfte im Innern betrifft, so ist hierin kein wesentlicher Unterschied zwischen Thieren und Pflanzen. Ein wahres Gefässsystem, d. h. ein System von häutigen Röhren, in denen sich die Säfte fortbewegen, findet sich zwar ausschliesslich nur bei Thieren. Doch machen auch hier die niedersten Thiere eine Ausnahme, und es ist bei vielen derselben keine Spur von Gefässen zu entdecken, während sich hingegen in vielen Pflanzen eine deutliche Säftebewegung zeigt.

7. Eine Verrichtung, welche zum Leben und zur Selbsterhaltung eines jeden Organismus nothwendig ist, ist das Athmen, oder der Athmungsprozess, *respiratio.* Pflanzen und Thiere stehen mit der atmosphärischen Luft, die sie umgibt, oder mit dem Wasser, in dem sie leben, in Verbindung, alle nehmen Bestandtheile aus demselben in sich auf, die sie sich aneignen, und geben ihnen andere wieder zurück, d. h. sie athmen ein und aus. Dieser Athmungsprozess geschieht bei den Pflanzen durch ihre Oberfläche, insbesondere durch die Blätter, aber eben so erfolgt er bei den niedersten Thieren durch die ganze Oberfläche der Haut; erst später treten eigene Organe auf, welche diese Geschäfte versehen, als da sind: Luftlöcher, Luftröhren, Kiemen und Lungen.

8. Etwas anders verhält es sich aber mit den Stoffen, welche ein- und ausgeathmet werden. Thiere und Pflanzen bedürfen zwar den Sauerstoff zu ihrem Leben, und Pflanzen können ohne denselben eben so wenig dauernd leben, als Thiere. Zweifellose Thiere athmen aber, so weit die bisherigen Erfahrungen reichen, niemals Kohlenstoff ein, und dafür Sauerstoff aus, sondern stets umgekehrt, die Pflanzen hingegen ziehen abwechselnd auch Kohlenstoff an sich und scheiden dafür Sauerstoff aus, der letztere ist sogar der am häufigsten vorkommende Stoff.

9. In früherer Zeit führte man als Unterschied an: dass die Thiere ihre Fortpflanzungsorgane mit zur Welt bringen, und Zeitlebens behalten, während sie bei den Pflanzen erst später hervorkommen und nach jedesmaliger Befruchtung abfallen. Dieser Unterschied kann aber auch nur bei solchen Thieren und Pflanzen gelten, bei denen wirklich Fortpflanzungsorgane vorhanden sind. Bei vielen Thieren und Pflanzen fehlen aber solche gänzlich und ihre Vermehrung und Arterhaltung geschieht auf andere Weise, nicht durch eigene Organe und bei beiden oft auf mehrfache Art. Ferner sind auch im Thierreiche die Fälle nicht selten, dass selbst bei solchen Thieren, die sich mittelst eigener Organe fortpflanzen, diese erst später sich entwickeln, nur einmal fungiren und bald darauf der Tod eintritt, so wie viele Pflanzen nach einmaliger Fruchtbildung verwelken. Beispiele liefern Insekten u. v. A.

10. Als Hauptunterschied wurde endlich die Fähigkeit der Thiere geltend gemacht, äussere Einwirkungen und innere Zustände zu empfinden und durch solche Eindrücke zu Bewegungen veranlasst zu werden. Und in der That ist das Empfindungs- oder Gefühlsver-

mögen (in weiterem Sinne) auch der hauptsächliche, ja man darf sagen der einzige Unterschied zwischen Thieren und Pflanzen. Alle Thiere ohne Ausnahme, selbst die niedersten und einfachsten, bei denen noch keine Spur eines Nerven- oder Sinnenwerkzeuges mit Sicherheit sich nachweisen lässt, verrathen bei Einwirkung äusserer Reize, dass diese in ihnen Eindrücke erregen, in Folge deren sich dann Bewegungen an ihnen äussern, und zwar je nach der Beschaffenheit dieser Eindrücke verschiedene; den widrig, unangenehm auf sie einwirkenden oder das Leben bedrohenden Eindrücken suchen sie sich zu entziehen, den angenehmen und zu ihrer Erhaltung tauglichen hingegen streben sie entgegen. — Der letzte Grund dieser Fähigkeit zu empfinden kann nicht in einem eigenen Organe gesucht werden, da bei vielen niederen Thieren, eben so wie auch anfänglich bei dem sich entwickelnden Ei höherer Thiere, solche Organe, nämlich Nerven, mit Sicherheit nicht nachzuweisen sind, sondern er ist im thierischen Leben selbst zu suchen, und muss schon im thierischen Urstoff, im ersten Keime liegen, und diese Fähigkeit, die man mit dem allgemeinen Ausdruck S e n s i b i l i t ä t bezeichnet, ist als eigenthümliches und ausschliessliches Merkmal des Thierlebens zu betrachten, als die erste und allgemeine Äusserung jenes immateriellen Etwas, welches Psyche oder Seele in weiterer Bedeutung genannt wird.

Will man daher den Unterschied zwischen Pflanzen und Thieren kurz bezeichnen, so kann man sagen: Pflanzen sind bloss belebte oder mit V i t a l i t ä t begabte, Thiere hingegen belebte und b e s e e l t e Naturprodukte; d. h. bei diesen tritt zu den Merkmalen der Vitalität auch noch jenes der S e n s i b i l i t ä t hinzu. In Thieren muss sich daher das Leben in allen Erscheinungen kund geben, die von der Vitalität abhängen und ausserdem noch in solchen, die von der Sensibilität bedingt werden.

Es ergeben sich somit drei Hauptäusserungen oder Merkmale des thierischen Lebens; nämlich: E r h a l t u n g durch Stoffwechsel, (Selbsterhaltung durch Ernährung und Wachsthum und Arterhaltung durch Fortpflanzung), B e w e g u n g (innere und äussere) und E m p f i n d u n g, welche Hauptäusserungen man auch mit Vegetation, Irritabilität und Sensibilität bezeichnet, oder, obwohl unrichtig, auch vegetatives, irritables und sensibles Leben nennt. Denn alle drei zusammen machen erst den Charakter des Thierlebens und jede für sich ist nur ein Merkmal desselben. Die beiden ersten dieser Merkmale

bilden den Charakter des Belebtseins, der Vitalität, oder des pflanzlichen Lebens, alle drei zusammen jenen des thierischen Lebens, oder der Animalität — Thiere und Pflanzen müssen daher der Wesenheit nach alle Erscheinungen des Lebens und alle Eigenschaften mit einander gemein haben, welche der Vitalität zukommen, sich dagegen in allen jenen unterscheiden, die vom Hinzutritt der Sensibilität bedingt werden. Ferner müssen bei Thieren auch jene vitalen Äusserungen um so mehr modifizirt werden, je grösser der Einfluss der Sensibilität wird. In den Anfängen des Thierreiches, wo sie sich erst aufs Einfachste zu äussern beginnt, wo sie noch nicht durch eigene Organe wirkt, müssen daher zwischen Thieren und Pflanzen die meisten Ähnlichkeiten stattfinden, diese aber um so mehr verschwinden, zu je höherer Ausbildung und zu je stärkerem Einfluss die Sensibilität und das durch sie sich kundgebende psychische Prinzip gelangt.

Fasst man nun die von der Vitalität abhängenden Erscheinungen und Eigenschaften zusammen, so ergeben sich folgende Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten zwischen Thieren und Pflanzen. Bei beiden ist der Verlauf des individuellen Lebens der Wesenheit nach derselbe. Bei beiden sind Entstehen und Vergehen die Gränzpunkte desselben, und zwischen diesen liegen die Perioden der Evolution und Involution. Thiere und Pflanzen haben daher Ähnlichkeit in ihrer Entstehung, ihrem Wachsthum, ihrer Fortpflanzung, kurz in allen Erscheinungen und Verrichtungen, die auf Selbst- und Arterhaltung Bezug haben. Die Erhaltung ist aber überhaupt nur möglich, wenn die organischen Körper die Kraft besitzen, nicht nur äusseren Einwirkungen und Kräften einen solchen Widerstand entgegen zu setzen, dass sie trotz diesen in ihrer eigenthümlichen Form und Thätigkeit fortbestehen, sondern dass sie selbst im Stande sind fremde Stoffe zu ihrer Substanz umzuwandeln und zwar in bestimmte, ihnen eigenthümliche Formen zu bringen. Eben diese Kraft, welche sich von allen Kräften der unorganischen Natur unterscheidet und bis auf einen gewissen Grad unabhängig von diesen wirkt, ist es, die man Lebenskraft nennt, und welche den Thieren und Pflanzen gemeinsam zukommt. Denn Beide vermögen äusseren schädlichen Einflüssen dadurch zu widerstehen und fremde Stoffe als Nahrung für sich in solche Formen zu bringen, die diese, bloss unorganischen Kräften überlassen, nie annehmen würden.

Demgemäss zeigen Thiere und Pflanzen auch Ähnlichkeiten in

ihrem Baue, insofern nämlich die vitalen Funktionen durch bestimmte Organe vermittelt und ausgeführt werden. Bei Beiden finden sich daher Ernährungsorgane vor, und bei höherer Stufe der Ausbildung in beiden organischen Reichen verschiedene Organe der Einsaugung und Ausscheidung, eigene Athmungswerkzeuge, Ab- und Aussonderungsorgane, eigene Fortpflanzungsorgane, und endlich eigene Organe der Irritabilität, welche letztere aber im Pflanzenreich auf einer tiefen Stufe der Ausbildung stehen bleiben, da die Irritabilität erst im Thierreich durch Hinzutritt der Sensibilität allmälig ihre volle Höhe und Bedeutung erhält. Erst mit der Empfindung und den ersten Äusserungen eines psychischen Prinzipes tritt die Nothwendigkeit und zugleich auch die Möglichkeit willkürlicher Bewegung ein. Mit der Entwicklung der Sensibilität und des Seelenlebens hängt daher die höhere Entwicklung und Ausbildung der Organe für innere und äussere Bewegungen nothwendig zusammen, und es ist zugleich dadurch das Auftreten eigener Organe bedingt, durch welche die Sensibilität und das psychische Prinzip sich kund geben. Wahre Bewegungs- und Empfindungsorgane (Muskeln, Nerven und Sinneswerkzeuge) kommen folglich ausschliesslich nur den Thieren zu.

Aus allem bisher Gesagten geht hervor, dass die Unterschiede zwischen Thieren und Pflanzen und der Zusammenhang beider organischen Reiche einzig und allein auf dem Unterschiede von Vitalität und Animalität beruhe, und auf dem Zusammenhange, in welchem letztere mit ersterer steht. Zugleich folgt aber auch, dass von so manchen einfachen Organismen, bei denen eigene Organe der Empfindung bisher nicht nachgewiesen werden konnten, derzeit noch zweifelhaft sein müsse, ob sie dem Thier- oder Pflanzenreiche angehören, da der Mangel eigener Empfindungsorgane sie zwar von ersterem keineswegs ausschliesst, allerdings aber die Entscheidung, ob man es mit einem Thiere oder einer Pflanze zu thun habe, um so schwieriger macht.

Schliesslich verdienen noch einige auf beiderlei organische Naturprodukte bezügliche Punkte eine kurze Erwähnung.

Das Leben kann nur so lange sich gleichbleibende und bestimmte Formen hervorbringen, so lange die wirkenden Kräfte desselben nicht gehemmt oder durch fremde Einflüsse und Kräfte modifizirt werden. Ist aber diess der Fall, so entstehen dann die verschiedensten Abweichungen von der ursprünglichen bestimmten Rich-

tung, die sich dann auch in der Gestalt und anderen naturhistorischen Eigenschaften kundgeben müssen.

Alle organischen Wesen können Abweichungen von der Norm unterworfen sein; die Pflanzen jedoch nur solchen, die von der gehemmten und modifizirten Vitalität abhängen; die Thiere hingegen ausser diessen noch allen jenen, die durch den Einfluss der gehemmten oder modifizirten Sensibilität und des geistigen Prinzipes entstehen können.

Betrachtet man die grosse Menge von Abnormitäten, welche alle möglich sind, und welche die Erfahrung bereits nachgewiesen hat, so scheint es in der That, als wäre durch sie der regelmässige Gang der Natur bedroht, als wäre es für die Dauer unmöglich, dass stets die bestimmten Formen fortbestehen, und sich in ihrer Reinheit erhalten können. Diess müsste auch der Fall sein, wenn nicht die Bildung jedes Naturproduktes nach unabänderlichen Gesetzen erfolgen würde, von denen es keine Ausnahmen gibt. Nur Regeln gestatten Ausnahmen, nicht aber Naturgesetze. Jede Abnormität ist daher nicht als Ausnahme zu betrachten, sondern nur als eine Abweichung von der normalen gesetzmässigen Richtung, welche als solche nicht bestehen kann, und sich dem allgemeinen Gesetze unterwerfen muss.

Das Gesetz der Natur, den ursprünglichen Typus ihrer Produkte herzuhalten, spricht sich demnach auch bei allen Abnormitäten aus. Bedeutende Abnormitäten pflanzen sich nie fort, sondern sterben um so schneller ab, je grösser sie sind; selbst minderbedeutende erlöschen meist in wenigen Generationen, und die Natur ist überall bemüht, die Vermehrung von Abnormitäten eben so sehr zu beschränken, als jene ihrer normalen Gebilde zu begünstigen.

Die bedeutendsten unter den Abweichungen vom normalen Typus, die Monstrositäten, sind desshalb für die bestimmende Naturgeschichte minder wichtig, in anderer Hinsicht aber vielfach belehrend, wie z. B. die sogenannten *monstra per excessum*, die häufig durch Verwachsung von zwei oder mehren Individuen entstehen, die gehindert wurden sich zu individualisiren und hiedurch auf das Naturgesetz hinweisen, dass jede Höherentwicklung mit Trennung und Bildung neuer Gegensätze verbunden ist. Nicht minder sind auch die sogenannten *monstra per defectum* lehrreich, da sich theils durch sie dasselbe Gesetz ausspricht, theils die Bedeutung und Wichtigkeit einzelner Organe oft am klarsten sich kund gibt. Viele andere Abnormitäten sind endlich für die Naturgeschichte insoferne von In-

teresse, als es sich bei ihnen darum handelt, sie als solche und in ihrer wahren Bedeutung anzuerkennen, wie diess namentlich der Fall mit der Zwitterbildung (*Hermaphrodismus*) ist, welche für manche Thiere (und viele Pflanzen) als normaler, für andere hingegen als abnormer Zustand erscheint. — Wichtiger jedoch als alle diese Abnormitäten sind für die Systematik andere Abweichungen, die nicht in Missbildungen ihren Grund haben, aber bei Bestimmung der Arten (*Species*) von grossem Belange sein können. Hieher zuerst die Bastardzeugung.

Bastarde nennt man Sprösslinge, welche aus der Paarung eines Männchens und Weibchens von verschiedener Spezies hervorgehen, z. B. Bastarde von Hänfling und Zeisig u. dgl. Sie tragen die Charaktere beider Eltern, mithin beider Spezies an sich und sind bei Thieren und Pflanzen naheverwandter Arten nicht selten. Meistens sind sie unfruchtbar, d. h. zur Fortpflanzung untauglich; nur wenige Thiere, z. B. Maulthiere, hingegen mehre Pflanzen machen hierin eine Ausnahme. Im freien Naturstande ereignen sich solche Bastardzeugungen bei Thieren und auch bei Pflanzen sehr selten; hingegen bei Hausthieren und Kulturpflanzen ungleich öfter; meistens sind aber, wie gesagt, die Bastarde nicht fortpflanzungsfähig und wenn sie es sind, so nähern sich ihre Nachkömmlinge allmälig in ihren Eigenschaften wieder mehr und mehr der einen oder andern Spezies. Hierin bestätigt sich gleichfalls das früher erwähnte Gesetz, dass die Natur ihre Bildungen konstant zu erhalten strebt, und somit auch für die Erhaltung der Spezies sorgt, indem sie der Vermehrung von Bastarden durch ihre Unfruchtbarkeit Schranken setzt. Wäre diess nicht der Fall, und legte sie nicht der Vermischung der Arten überall Hindernisse in den Weg, so wäre auch eine Naturgeschichte geradezu unmöglich, da sich dann ein Begriff von Spezies nicht mehr aufstellen liesse.

Das so eben Gesagte gilt auch von anderen Abweichungen vom ursprünglichen Typus und Charakter einer Spezies, d. h. von allen Abarten, Rassen und Ausartungen. Was unter Abarten oder Varietäten und Rassen verstanden wird, wurde schon auseinandergesetzt. Bei beiden sind die Abweichungen aber so beschaffen, dass sie noch unter den Begriff der Spezies zu bringen sind; durch sie wird daher das Fortbestehen der Spezies in ihrer Schärfe und Reinheit nicht bedroht, und die Natur legt ihnen somit auch kein Hinderniss in den Weg. Desshalb vermischen sich auch Rassen untereinander und ver-

mehren sich uneingeschränkt. Solche Sprösslinge, die aus der Vermischung zweier Rassen entstehen, nennt man auch, zum Unterschied von den Bastarden, Blendlinge.

Ausartungen, *Degenerationes*, sind aber als wahre Abweichungen vom Typus der Spezies, als Abnormitäten zu betrachten, die durch ungünstige Umstände herbeigeführt werden, und denen die Natur möglichst vorzubeugen, oder ihnen Schranken zu setzen sucht. — Jedes Thier und jede Pflanze ist innerhalb gewisser bald engerer bald weiterer Gränzen auf bestimmten Aufenthaltsort und gewisse Nahrung angewiesen, und darnach organisirt; werden aber diese Gränzen überschritten, so müssen dann Störungen und Abnormitäten die Folge hiervon sein. Thiere und Pflanzen arten daher im freien Zustande nicht aus, da sie unter Einflüssen und Bedingungen leben, die naturgemäss für sie sind: sobald aber diese verändert werden, dann arten sie um so mehr aus, je naturwidriger sie ihnen sind, oder gehen gänzlich zu Grunde.

## Über zoologische Systeme im Allgemeinen.

Die Anzahl und Verschiedenheit der Thiere ist so gross, dass man von jeher das Bedürfniss fühlte, sie nach gewissen Übereinstimmungen in Abtheilungen zu bringen, diese mit eigenen Namen zu bezeichnen und zu ordnen, um eine leichtere Übersicht über das Ganze sich zu verschaffen. Die Namen: Vogel, Fisch, Raubthier u. s. w. sind solche Beispiele, die Zeugniss geben von dem Bedürfnisse des menschlichen Geistes, seine Vorstellungen und Begriffe zu verallgemeinen; sie sind die ersten dunklen, gleichsam unbewussten Regungen seines Strebens nach Wissenschaftlichkeit. Nach und nach fing man aber an, sich Rechenschaft abzufordern über derlei unbestimmte Begriffe, deren Richtigkeit man zwar häufig dunkel fühlte, ohne sich aber ihrer klar bewusst zu sein. Man erkannte die Nothwendigkeit, für solche Namen wie Vogel, Fisch, auch bestimmte Begriffe, Definitionen, aufzustellen, die einerseits völlig umfassend und anderseits alles Fremdartige ausschliessend wären. Und hiemit war der erste Schritt zur wissenschaftlichen Ausbildung der Zoologie gethan, man strebte ein zoologisches System zu Stande zu bringen und fühlte hiezu die Nothwendigkeit, die verschiedenen Einheiten des Systems zu benennen und zu charakterisiren. Die Wege jedoch, die man einschlug, um zu diesem Ziele zu gelangen, waren ver-

schieden und demnach auch die Bemühungen von ungleichem Erfolge gekrönt. Jedem Systeme liegt zwar als Klassifikationsprinzip das Prinzip der Ähnlichkeit zu Grunde; je nach der Methode der Anwendung desselben musste aber der Werth und die Brauchbarkeit eines Systems verschieden sein.

Erst Linné stellte die Grundzüge einer wissenschaftlichen Methode fest, er schuf eine eigene Kunstsprache (Terminologie), entwarf ein bestimmtes Schema der systematischen Einheiten (Klassen, Ordnungen u. s. w.), setzte jeder derselben die wesentlichen Merkmale (Charaktere) vor, führte die *»binäre Nomenclatur«* ein, ordnete die Synonymik und schloss jede Beschreibung mit historischen Notizen über Vaterland, Lebensart u. s. w. Indem er hiemit die Grundpfeiler zum Aufbau eines jeden Systemes errichtete, setzte er sich selbst die grössten Denksäulen seines Ruhmes. Das von ihm konstruirte System der Zoologie war hingegen nur ein sogenanntes künstliches, indem stets einzelne Eigenschaften als besonders wichtig hervorgehoben und zu Eintheilungsgründen benützt wurden. Die Totalität der Thiere und namentlich der innere Bau und die Entwicklungsgeschichte derselben blieb häufig unberücksichtigt, und somit mussten oft unnatürliche Zusammenstellungen oder Trennungen hievon eine unvermeidliche Folge sein. Der bald allseitig gefühlten Mangelhaftigkeit solcher künstlichen Eintheilungen suchte man durch das Studium des innern Baues der Thiere (Zootomie und vergleichende Anatomie) abzuhelfen und nachdem bereits früher Jussieu der sogenannten natürlichen Methode in der Botanik Eingang verschaffte, wandte nun G. Cuvier (geb. zu Mümpelgard 1769, gest. zu Paris 1832) selbe auch auf die Zoologie an, d. h. er suchte die Thiere nach ihren Verwandtschaftsgraden naturgemäss zu gruppiren und nahm hiebei auf ihren innern Bau besondere Rücksicht. Durch sein berühmtes Werk: »Das Thierreich, eingetheilt nach dem Baue der Thiere« wurde der Eintritt einer neuen Epoche für die Zoologie bezeichnet und der Weg angebahnt, auf dem man nun seither der Vollendung des Systems allgemein entgegenstrebt. Doch auch dann noch zeigten sich verschiedene Richtungen, die man einschlug, um zu dem gleichen Ziel zu gelangen.

Da im Allgemeinen eine gewisse Stufenfolge der Entwicklung in der Natur wahrnehmbar ist, indem der organische Bau immer zusammengesetzter wird, so gingen die ersten Versuche bei Aufstellung des natürlichen Systemes dahin, eine fortlaufende Linie zu

entdecken, welche vom einfachsten bis zum vollkommensten Thiere führt, eine ununterbrochene Stufenleiter, auf welcher die Familien, Gattungen u. s. w. dergestalt an einander gereiht wären, dass jede folgende immer um eine Stufe höher oder niedriger sich zeigte, als die vorhergehende. — Alle derartigen Versuche misslangen aber, und man gab sie zuletzt auf, überzeugt, dass sich die Thiere in keiner fortlaufenden Reihe vom niedersten bis zum höchsten (oder umgekehrt) zusammenstellen und ordnen lassen.

Da sich jedoch eine allmäliche Höherbildung im ganzen Thierreiche eben so wenig verkennen lässt, wie eine stufenweise Entwicklung bei jedem einzelnen Thiere, so blieb kein anderer Ausweg, als zu versuchen, ob sich die Thiere nicht etwa in mehreren Reihen neben einander stellen lassen, von denen jede für sich ein höchstes und niederstes Glied hat, wo also nur die Glieder einer Reihe sich im Verhältnisse der Unterordnung befänden, während hingegen die Reihen selbst und die Glieder verschiedener Reihen sich zu einander parallel verhielten. Bei diesen Versuchen fand man nun, dass sich allerdings solche parallele Reihen aufstellen lassen, deren Verhältniss zu einander sich aber so gestaltet, dass, wenn man die absteigende Linie einhält, die untersten (letzten) Glieder jeder vorhergehenden Reihe eine tiefere Entwicklungsstufe einnehmen, als die obersten (höchsten) Glieder der nachfolgenden Reihe, dass sich aber erstere in ihren obersten Gliedern weit über die höchsten der folgenden Reihe erhebe, und dass man daher unter diesen Parallelreihen allerdings auch eine gewisse Rangordnung wahrnehme und eine höchste und niederste Reihe anerkennen müsse.

Auf dieser Ansicht beruhen nun alle neueren Systeme, unter welchen das verbesserte von Cuvier die meiste Anerkennung und Verbreitung fand. Cuvier selbst liess aber seine anfängliche dichotomische Abtheilung in Wirbelthiere und Wirbellose fallen und stellte später vier grosse Gruppen oder Haupttypen auf, die sich ebenfalls im Verhältnisse der Sub- und Koordination zu einander befinden. Er bezeichnete sie als Wirbelthiere, Weichthiere, Gliederthiere und Strahlthiere, und liess sie in genannter Reihe auf einander folgen. In neuerer Zeit fühlte man sich an Cuvier's Systeme, namentlich bezüglich der Strahlthiere, verschiedene Modifikationen vorzunehmen bemüssigt, deren Erörterung aber hier eben so unnöthig scheint, wie eine Rechtfertigung der im Folgenden beibehaltenen

Aufstellung von bloss drei Hauptreihen, gegen die sich allerdings auch manche Bedenken anregen lassen; doch trifft dieser Vorwurf jede andere bisherige systematische Anordnung nicht minder und bleibt so lange unvermeidlich, als die Möglichkeit der Vollendung des naturgemässen Systems noch ferne liegt. Denn es ist klar, dass die Zoologie dieses Ziel nicht erreichen kann, so lange die Kenntniss selbst der bisher bekannten Thiere häufig noch unvollkommen ist, theils bezüglich des äussern Baues, theils mehr noch in Hinsicht der innern Organisation, der Entwicklungsweise und anderer Eigenschaften, die bei organischen Naturprodukten nach den verschiedenen Lebensperioden oft sehr verschieden sind, deren Kenntniss aber für die Naturgeschichte gleichwohl unentbehrlich ist. Je vollständiger aber diese Kenntnisse werden, und je konsequenter die Methode befolgt wird, desto mehr muss und wird sich die Zoologie dem möglichen Ziele wissenschaftlicher Vollendung nähern. Dass dieses Werk derzeit noch nicht beendet ist, spricht nicht etwa gegen die Richtigkeit der angewandten Methode, sondern ist nur nothwendige Folge ihres mühevollen und daher nur allmälichen aber sichern Fortschreitens.

---

# I.

# Niederste Reihe der Thiere.

## Bauchthiere, Gastrozoa.

Diese Reihe umfasst die sogenannten niedern oder untern Thierklassen, die man nicht selten, obwohl unpassend, auch als unvollkommene bezeichnet. Welche Benennung man übrigens für diese Reihe wählen mag, stets umfasst sie solche Thiere, deren einzelne Lebensverrichtungen noch nicht durch gesonderte Organe ausgeführt werden, oder wo mindestens ein Organ mehrere Funktionen zugleich erfüllt, für die bei den »höhern« Thieren mehrere Organe bestimmt sind. Sie stehen daher zu dem gesammten Thierreiche in demselben Verhältnisse, wie das noch unentwickelte Ei eines Thieres zu dem Individuum, das sich aus selbem herausbildet; beide befinden sich auf den untern Stufen einer mehr weniger langen Entwicklungsreihe, die bei beiden sich dadurch kund gibt, dass durch Auftreten stets neuer Gegensätze das Einfache sich zum Mannigfachen umgestaltet. Dieses allgemeine Gesetz der Entwicklung beruht auf dem höchsten und letzten nachweisbaren Naturgesetze, dem der Polarität, und wird in dieser Modifikation insbesondere das Gesetz der Dehiscenz oder Differenzirung genannt. Das scheinbar Homogene sondert sich in Heterogenes, für die einzelnen Funktionen des Lebens treten allmälich eigene Organe auf, und je weiter diese Differenzirung schreitet, desto komplizirter wird der organische Bau, desto höher die Stellung eines Thieres in der Gesammtheit. — Dem in der Einleitung Gesagten zu Folge muss zwar der einfachste Thierleib schon genügen, die Funktionen des thierischen Lebens zu erfüllen, eine Sonderung im Organe vermisst man jedoch in den Anfängen beider organischen Reiche. Als niedere Thiere können demnach auch geradezu jene bezeichnet werden, deren Bau und Lebenserscheinungen noch die meiste Pflanzenähnlichkeit zeigen, und bei denen das

eigentliche Merkmal des thierischen Lebens, die Sensibilität und die durch sie bedingten Organe zum Verkehre mit der Aussenwelt nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Der niedersten Reihe der Thiere gehören daher alle jene an, bei welchen die pflanzlichen Lebenserscheinungen vorherrschen, und die Organe der vegetativen Lebenssphäre vorzugsweise zur Entwicklung gelangen (Vegetationsthiere).

Obgleich in dieser Thierreihe grosse Formen- und Organisationsverschiedenheiten stattfinden, so zeigt doch allermeist schon die Totalform ihres Körpers das Vorherrschen der vegetativen Sphäre an; sie ist nämlich bedingt von der Grundform aller vegetativen Organe: der Zellen- oder Blasenform, und wie die Organe der Vegetation sämmtlich eine sack- oder schlauchförmige Bildung zeigen, so erhält durch das Vorwalten dieser Sphäre auch schon der ganze Körper den gleichen Typus. Es ist demnach bei diesen Thieren durchschnittlich derselbe Bauplan wahrzunehmen, obwohl die Symmetrie des Körperbaues eben so, wie das Zahlenverhältniss der einzelnen Organe oft wesentlich abweichend erscheinen. Auf der tiefsten Stufe finden sich in dieser Reihe die einfachsten Thiere vor, deren Körper fast nur aus weicher Gallerte besteht, und eine einfache Zelle darstellt. Allmälich entwickeln sich die Organe der Vegetation immer mehr, und erreichen in den höchsten und letzten Gliedern dieser Reihe eine hohe Stufe der Ausbildung, so dass ein mehrfach gewundener Darmkanal, einfache und mehrere Mägen, dünne und dicke Därme und mancherlei Säfte absondernde Organe vorkommen. Eben so finden auch, je nach der Entwicklungsstufe, auf welcher die Thiere dieser Reihe stehen, alle Arten der Fortpflanzung statt, und ingleichen alle Athmungsweisen. Nicht minder erheben sich auch die Organe des Säftelaufes noch auf eine hohe Stufe der Ausbildung. Alle Organe aber, durch welche das ächt animale Leben vermittelt wird, halten mit den vorigen nicht gleichen Schritt. Selten ist ein deutlicher, vom übrigen Körper durch einen Einschnitt getrennter Kopf vorhanden, und die Organe willkürlicher Bewegung nehmen nie die Form gegliederter Extremitäten an. Nicht nur ein Centralorgan der Sensibilität, ein Gehirn, sondern überhaupt eigene Empfindungsorgane, Nerven und Sinneswerkzeuge fehlen oft, und sind deren vorhanden, so ist ihre Anordnung eine von jener bei den andern Reihen völlig abweichende. Die höchsten Glieder dieser Reihe stehen allerdings in ihrer Organisation höher

als die tiefsten der folgenden, hingegen sinkt diese Reihe in ihren untersten Gliedern tiefer als jene herab, nämlich auf die erste und niederste Stufe thierischer Organisation. — Durch diese Vereinfachung der Organisation wird aber die systematische Anordnung dieser Thiere sehr erschwert, indem einerseits Formenunterschiede für sich allein sehr unverlässliche Anhaltspunkte abgeben, und anderseits viele Punkte, namentlich in der oft so schwer zu verfolgenden Entwicklungsgeschichte, noch lange dunkel bleiben müssen. Es herrscht demnach schon bezüglich der höhern systematischen Einheiten in dieser Reihe derzeit noch keine Übereinstimmung, und die Zahl der Klassen und Ordnungen, die man aufstellt, ist sehr ungleich. Nach dem jetzigen Standpunkte der Zoologie ist man auch noch keineswegs berechtigt, die Richtigkeit dieser oder jener Ansicht apodiktisch zu behaupten. Einstweilen dürfte die folgende Eintheilung in die drei Hauptgruppen: I. Urthiere, ***Protozoa,*** II. Strahlthiere, ***Radiata,*** und III. Weichthiere, ***Mollusca,*** beizubehalten sein. Die dagegen zu erhebenden Bedenken werden gehörigen Ortes, so weit es zweckdienlich scheint, zur Sprache kommen.

---

## I. Hauptgruppe.

### Urthiere, *Protozoa.* *)

In diese Gruppe vereinigt man gegenwärtig alle Thierchen, die bei meist mikroskopischer Kleinheit so einfach gebaut sind, dass sich keine gesonderten Organe mehr wahrnehmen lassen, und die meist nur als kontraktile, verschieden geformte einfache Zellen zu be-

---

*) Leeuwenhoeck beobachtete die ersten Formen im Jahre 1675. Hauptwerke über diese Klasse sind: O. Müller, *Animalcula infusoria, Havniae* 1786. – Ehrenberg, die Infusorien als vollkommene Organismen, Leipzig 1838. — Dujardin, *Hist. natur. des Zoophytes, Paris* 1841. — Neuere spezielle Arbeiten hierüber enthält vorzüglich von Siebold und Kölliker's Zeitschrift für Zoologie, von den Herausgebern selbst und ferner insbesondere von Fr. Stein, Ecker und Ferd. Cohn.

trachten sind, von denen es bisher mitunter sogar zweifelhaft ist, ob man sie dem Thier- oder Pflanzenreiche zuzählen müsse. Seitdem erwiesen wurde, dass die Zelle die beiden organischen Reichen gemeinsame Urform sei, ist es nur noch schwieriger geworden, die einfachsten Thier- und Pflanzenformen von einander zu unterscheiden. Es können daher nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft weder nach auf- noch abwärts die Gränzen dieser Klasse bisher festgestellt werden. Ein Umstand nämlich, der die Begränzung dieser Klasse gegen die andern Thierklassen derzeit besonders schwierig macht, ist die noch mangelhafte Kenntniss der Entwicklungsgeschichte vieler Thiere, denn es ist nun bekannt, dass manche Thiere anderer Klassen im ersten Jugendzustande völlig Infusorien gleichen, und es liegt daher die Vermuthung sehr nahe, dass nicht wenige Thierformen, die man für Infusorien hält, nur unentwickelte Thiere fremder Klassen seien *). Noch weit schwieriger ist die Gränze dieser Klasse nach abwärts gegen das Pflanzenreich zu ziehen. Man hat früher das Vorhandensein von Flimmerzilien für ausschliessliches Eigenthum des Thierreiches gehalten, seit aber solche auch bei zweifellosen Pflanzen nachgewiesen wurden, fällt dieses Unterscheidungsmerkmal als nicht stichhältig weg, und es bleibt kein anderer Anhaltspunkt übrig, um die einfachsten Thier- und Pflanzenformen zu unterscheiden, als die Willkürlichkeit der Bewegungen. Denn wenn auch die Lebenserscheinungen der Infusorien vorzugsweise nur vegetative sind, d. h. Ernährung und Vermehrung bezwecken, so äussern sich doch auch die beiden andern Merkmale des thierischen Lebens, Irritabilität und Sensibilität, bereits bei ihnen häufig aufs deutlichste. Verfolgt man ihre Bewegungen mit Aufmerksamkeit, so gewahrt man, dass sie unangenehmen oder ihr Leben bedrohenden äussern Eindrücken auszuweichen suchen, günstigen oder förderlichen aber entgegenstreben, ein deutliches Zeichen, dass sie Gefühlswahrnehmungen haben und darnach ihre Bewegungen vornehmen. Hiebei ändern sich auch durch dem jedesmaligen Zweck gemässe Kontraktionen und Expansionen der Haut die Umrisse ihres Körpers, während hingegen diess bei pflanzlichen Organismen, wenn sie auch frei beweglich sind, nicht der Fall ist, sondern selbe stets

---

*) Welche und wie viele solcher bisher für eigene Spezies gehaltene Thierformen aus der Zoologie zu streichen sein werden, kann vorläufig nicht bestimmt werden.

ihre starre Form beibehalten. Bei solchen Infusorien, die eine feste äussere Hülle besitzen, fällt freilich dieses Merkmal weg, und es bleibt daher allerdings in manchen Fällen die Entscheidung, ob Thier oder Pflanze, subjektiven Ansichten überlassen.*)

Aus dem so eben Gesagten ergibt sich auch von selbst die Schwierigkeit einer allgemeinen Beschreibung dieser Thierklasse, die noch dadurch um so mehr erhöht wird, dass fast nur Formenunterschiede in Betrachtung kommen, diese aber beinahe ins Unendliche gehen, und dass selbst bei einem und demselben Thiere Form und Umrisse oft so wechselnd sind, dass man kaum mehr von einer bestimmten Körperform reden kann.

Im Ganzen lassen sich die Gestalten der Infusorien auf die drei Grundgestalten zurückführen, die von der Ausdehnung eines Körpers nach den drei Dimensionen des Raumes abhängen, und deren Begränzungsflächen in beiden organischen Reihen krummlinig sind. 1. Die Kugelform, wo die Ausdehnung nach allen Seiten gleich ist (reine Zellenform); 2. die gestreckte, lineare oder zylindrische, wo die Ausdehnung nach der Längsachse vorwaltet, und

---

*) Dass übrigens eine feste Gränze zwischen Thier- und Pflanzenreich bestehe, und ein Verschwimmen beider in einander nicht wohl denkbar sei, ergibt sich schon aus der einzigen Betrachtung, wie die Natur überall ihre Typen festhält, und wie kein Beweis aufzufinden ist, dass nur irgend eine Spezies (im Sinne des in der Einleitung aufgestellten Begriffes) in eine andere übergehe. Es fehlt aber nicht an Naturforschern, die der entgegengesetzten Ansicht sind, und in der Entwicklungsgeschichte und der oft merkwürdigen Metamorphose der Thiere eine Stütze ihrer Ansicht zu finden glauben. Allerdings ist bemerkenswerth, dass sich die rückschreitende Lebensperiode fast bei allen Thieren deutlich durch ein Zurücksinken auf eine tiefere Stufe kund gibt; so bei Menschen, Säugethieren u. s. w., theils durch Verlust gewisser Organe, der Haare, Zähne u. dgl., theils durch blosse Abnahme der Schärfe der Sinnesorgane, der Kraft und Leichtigkeit der Bewegungen, ohne dass jedoch die Organe selbst verschwinden; in den niederen Thierklassen äussert sich mitunter die regressive Lebensperiode noch auffallender, indem die den Höhenpunkt des Lebens bezeichnenden Organe und Funktionen, als z. B. Sinnes-, Fortpflanzungsorgane, freie Ortsbewegung u. s. w., gänzlich schwinden und aufhören. Alle diese Erfahrungen berechtigen aber noch keineswegs zur Annahme, es bestehe keine Gränze zwischen Thier- und Pflanzenreich.

3. die aus beiden kombinirte, bei welcher die Ausdehnung in der Richtung von zwei oder mehreren Axen vorherrscht und aus der alle oblongen, plattgedrückten, wie auch die scheiben-, becher-, glocken- und sternähnlichen Formen hervorgehen. Die Urthiere erscheinen daher in allen Modifikationen der Form, in denen die einfache Zelle selbst auftreten kann, deren ursprüngliche Kugelform gleichfalls aufs Mannigfaltigste sich in langgestreckte, platte, geschwänzte und sternähnliche Formen umändert. Es kann demnach von einem bestimmten Typus der Urthiere nur in so fern die Rede sein, als sie wahrscheinlich alle nur aus einer Zelle bestehende Thiere und als solche auf die reine Kugelform zu reduziren sind. Wie sich aber die modifizirten Zellen zu den verschiedenen Geweben umbilden, aus denen ein komplizirter Thierleib besteht, so erscheinen auch die Gestalten der Urthiere gleichsam als Vorbilder aller höhern Typen des Thierreiches, und die verschiedenen Baupläne desselben sind somit schon in ihnen angedeutet. — Bei einer Gruppe von Urthieren (einigen *Rhizopoden*) lässt sich übrigens nicht einmal noch von einer bestimmten Körperform sprechen, da die äusserst kontraktile Substanz, aus der sie bestehen, immer wechselnde Umrisse zeigt und eine veränderliche Körperform veranlasst. Auch bei den Uebrigen kann aber von einer Symmetrie ihres Körperbaues noch nicht gesprochen werden, weder von einer bilateralen (nach links und rechts durch eine Längsaxe bestimmten), noch von einer radiären (durch gleichmässige Vertheilung der Organe von einem Mittelpunkte aus bedingt), da nirgends noch gesonderte Organe nachzuweisen sind.

Die äussere Hülle bildet meist eine zarte weiche Haut, die bald glatt, bald mit sogenannten Flimmerzilien besetzt ist. Häufig sondert sie nach aussen ein Gehäuse (Panzer) ab, aus kalkiger oder hornartiger Masse, das entweder fest mit der Körpersubstanz zusammenhängt, oder selbe nur lose umgibt, so dass sich die Thiere gänzlich in selbes zurückziehen können. Am verbreitetsten sind kalkige Gehäuse bei den sogenannten *Foraminiferen*, wo sie in Folge der eigenthümlichen Wachsthumsgesetze sehr mannigfache und komplizirte Formen zeigen.

Als Bewegungsorgane dienen vorzüglich die erwähnten Flimmerzilien. Mit diesem Namen bezeichnet man mikroskopische feine Härchen, die oft erst bei 750maliger Vergrösserung deutlich werden, und in steter, unwillkürlicher, auch nach dem Tode des In-

dividuums noch einige Zeit anhaltender Bewegung sich befinden. Die Ursache ihrer Bewegung ist unbekannt; sie sind aber als die ersten bewegenden Organe an sich von hohem Interesse, und ihre Bedeutung erscheint um so wichtiger, als sie sich auch noch an verschiedenen Geweben und Organen des komplizirtesten Thierleibes vorfinden. Bei nackten Infusorien sind sie oft über den ganzen Körper verbreitet, und in verschiedener Weise in Längs- und Querreihen gestellt. Gewöhnlich ist der Mund, wenn einer vorhanden, von einem Kranz grösserer Wimpern umgeben, die willkürlich aus- und eingestülpt werden können, und im Wasser einen Strudel erregen, durch welchen die Zufuhr von Nährungsstoffen vermittelt wird. Bei vielen Infusorien sind statt dieses Wimpernkranzes ein oder zwei längere fadenförmige Verlängerungen der kontraktilen Substanz vorhanden (Rüssel), die ebenfalls theils als Strudel-, theils als Bewegungs- und Ergreifungsorgane benützt werden. Den sogenannten *Rhizopoden* fehlen Flimmerzilien gänzlich, und ihre langsam kriechende Bewegung erfolgt nur durch Kontraktionen ihrer Substanz, indem hiedurch bald fadenförmige, bald verästelte Fortsätze an verschiedenen Stellen des Körpers hervortreten, und wieder verschwinden.

Von einer innern Organisation kann, wie gesagt, nicht die Rede sein. Die Mehrzahl der Infusorien besitzt aber schon eine deutliche Mundöffnung, die gewöhnlich am vordern Leibesende liegt, öfters aber weit nach hinten und in eine Speiseröhre übergeht, die jedoch frei ins Innere des Körpers mündet. Ein oder mehrere Mägen und ein Darmkanal lassen sich nirgends nachweisen und die Nahrungsstoffe gelangen vielmehr, mit Wasser vermengt, unmittelbar in das ausdehnsame, von Hohlräumen durchzogene Parenchym des Körpers. *) Bei einigen befindet sich eine Afteröffnung zur Entleerung unbrauchbarer Stoffe, welche Funktionen aber bei andern zugleich der Mund übernimmt. Nur wenige nehmen gar keine festen Nahrungsmittel zu sich, entbehren sogar eines Mundes, und ihre Ernährung erfolgt in der einfachsten Weise, wie bei Zellen durch Absorption flüssiger Nahrungsstoffe in die ganze Hautoberfläche. Ein Gefässsystem besitzen die Infusorien eben so wenig als eigene

---

*) Ehrenberg hält diese verschieden gefärbten Bläschen für Mägen und nimmt auch bei einigen einen Darmkanal an; hierauf beruht seine Eintheilung der Infusorien in *Polygastrica enterodela* und *anentera*.

Athmungsorgane; jedoch gewahrt man allerdings rhythmische Bewegungen der Nahrungssäfte in den Hohlräumen des Innern, die vielleicht als erstes Rudiment eines Kreislaufes zu deuten sind. Nerven, Sinnesorgane und Muskeln sind nicht nachzuweisen, eben so wenig Sexualorgane, und Ehrenberg's Behauptung, dass die Infusorien Zwitter seien, und sich auch durch Eier fortpflanzen, stützt sich nur auf willkürliche Annahmen und Deutungen. Vielmehr scheinen alle Infusorien sich nur durch Theilung oder Knospen und durch Keimkörper (*nuclei*) zu vermehren. Die Theilung ist ungleich häufiger und erfolgt theils der Länge, theils der Quere nach oder auf beide Arten zugleich und mitunter selbst in der Diagonale. Es entstehen hiebei immer tiefer werdende Einschnürungen, bis endlich die Trennung in zwei Individuen erfolgt, die zur Grösse des vorigen heranwachsen, und dann sich selbst wieder spalten. Die Knospenbildung ist als Modifikation der Theilung anzusehen, welche nicht das ganze Individuum so zu sagen halbirt, sondern nur an einer bestimmten Stelle erfolgt; sie findet nur selten, namentlich aber bei Glockenthierchen statt. Bei der Vermehrung durch Keimkörper lösen sich Theile im Innern los (Kerne), die sich dann zu Individuen entwickeln, und die man früher als Eier bezeichnete. — Endlich beobachtete man auch öfters einen merkwürdigen Vorgang, die sogenannte Konjugation. Es legen sich hiebei zwei Individuen an einander und verschmelzen in einen Körper, der sich mit einer Kapsel umhüllt und aus dem zahlreiche Embryonen hervorgehen.

Ob Infusorien bei Zersetzung und Selbstentmischung organischer Stoffe nur unter dem Einfluss der zum Leben überhaupt nothwendigen äussern Bedingungen sich entwickeln können, d. h. ohne Eltern oder Eier, mithin durch freiwillige oder Urzeugung (*Generatio spontanea s. aequivoca*), ist seit langer Zeit eine Streitfrage, die bis jetzt noch nicht ihre Erledigung gefunden hat, streng genommen aber nicht ins Gebiet der Zoologie gehört, da sich diese nur mit den Eigenschaften der bereits vorhandenen Thiere zu befassen hat, nicht aber mit dem Moment ihres Werdens *).

---

*) Während Ehrenberg u. A. an dem Satze festhalten: *Omne vivum ex ovo*, und die Möglichkeit einer Urzeugung unbedingt in Abrede stellen, folglich auch Luft und Wasser sich mit schwebenden Infusorieneiern erfüllt denken, vertheidigen Andere die entgegengesetzte

Die Infusorien können nur bei Gegenwart von Wasser leben, welches zugleich die als Nahrung dienlichen Stoffe enthält, sie finden sich daher nicht nur in allen Wassern vor, wo organische Substanzen sich zersetzen, sondern auch in feuchter Dammerde, einige auch

---

Ansicht und machen mit Recht auf das Unnachweisbare und gleichfalls Hypothetische obiger Ansicht aufmerksam. Beide Ansichten ermangeln eines direkten Beweises, will man aber selbst die Möglichkeit einer Urzeugung in Abrede stellen, so müsste man geradezu behaupten wollen, die schöpferische Kraft habe sich mit einem Male derart erschöpft, und sei für immer erlahmt, so dass nichts mehr produzirt, sondern alles nur reproduzirt werde, was aber ebenfalls keineswegs zu beweisen ist. Betrachtet man den Lebensprozess, so zeigt er so viele Ähnlichkeit mit dem Chemismus, dass man sogar nicht selten beide für identisch halten zu müssen glaubte und den Lebensprozess einen modifizirten elektro-chemischen nannte. Ohne dieser Ansicht beizutreten, ist jedoch nicht zu läugnen, dass beide gewisse Erscheinungen und Gesetze mitsammen gemein haben, und dass namentlich bei beiden nach bestimmten Gesetzen immerwährende neue Verbindungen, Zersetzungen und Ausscheidungen erfolgen. Nun lautet aber eines dieser Gesetze, dass Stoffe eine um so grössere Neigung haben, neue Verbindungen einzugehen, wenn sie so eben aus einer frühern herausgetreten sind. Dieses Gesetz dürfte auch auf die Urzeugung Anwendung finden. Organische Stoffe, die eine frühere Verbindung verlassen, wie diess bei allen Absonderungen und Ausscheidungen während des Lebens geschieht und auch in allen Fällen, wo sie durch allmäliche Zersetzung aus ihren alten Verbindungen treten, haben daher um so grössere Neigung, abermals eine neue Verbindung einzugehen. Von diesem Gesichtspunkte aus scheint dann mindestens die Möglichkeit nicht zu bestreiten, dass die sich loslösenden organischen Stoffe abermals zu organischen Verbindungen niederen Grades und einfacher Struktur (wie doch wahrlich die meisten Infusorien sind) zusammentreten können, die mittelst der ihnen noch inwohnenden Lebenskraft ein selbstständiges individuelles Leben fortführen und in Folge ihres Wachsthumes auch fernerhin durch Theilung sich zu vermehren im Stande sind. Diese Möglichkeit dürfte um so mehr einleuchten, wenn man die Urthiere als einzellige betrachtet, denn dass den einzelnen Zellen ein individuelles Leben mit Recht zuzuerkennen sei, dafür spricht die an ihnen vorkommende Bewegung der Flimmerzilien allein schon zur Genüge; dass sie daher bis zu einem gewissen Grade selbstständig fortleben, wachsen und sich vermehren können, ist wenigstens nicht befremdender als das Fortdauern der Flimmerbewegung an losgetrennten Zellen und an todten Thieren.

parasitisch auf fremden Organismen; die meisten halten sich in Süsswassern auf, wenigere im Brack- und Meerwasser. Ihre Lebensdauer ist kurz, erstreckt sich aber nach Ehrenberg bei manchen doch auf drei Wochen. Ausser Wasser sterben alle durch Vertrocknen bald, und sind gänzlich vertrocknet nicht wieder, wie man früher behauptete, zu beleben. — Ihre Bewegungen sind durchgängig rasch (denn selbst die langsamsten legen in einer Sekunde einen Raum von mehr als zwei Körperlängen zurück) und nach der Totalgestalt verschieden, so wie auch nach den Bewegungsorganen. Es finden sich bei ihnen schon die meisten Bewegungen höherer Thiere im Vorbilde vor und zeigen zugleich ihre Abhängigkeit von der Totalgestalt. — Die Grösse der Infusorien ist sehr verschieden und differirt zwischen $^1/_8$ und $^1/_{2000}$ Linie (*Stentor*, *Monas*). — Viele sind farblos, einige grün, andere roth, blaulich u. s. w. gefärbt. Ihre Vermehrung ist ausserordentlich, da bei mehreren fast ununterbrochen Theilung auf Theilung erfolgt und binnen wenigen Tagen ein Individuum sich zu Millionen vervielfältigt. Manche erleiden eine offenbare Metamorphose, und namentlich verdient die besonders durch Fr. Stein bekannt gewordene Entwicklungsgeschichte der Glockenthierchen (*Vorticellen*) nähere Erwähnung, da sie für die Zoologie überhaupt von Wichtigkeit ist. Stein's Beobachtungen zufolge umgeben sich die Vorticellen vor ihrer Vermehrung mit einer Kapsel, d. h. encystiren sich, und stellen, indem sie ihren Wimpernkranz einziehen, sodann einfache kuglige Blasen dar, deren Inhalt homogen erscheint, mit Ausnahme des schon früher im Mutterthiere vorhanden gewesenen Kernes (*nucleus*), der übrig bleibt und aus dem sich nun auf zweierlei Weise und von zweierlei Form junge Thiere entwickeln. Im ersten Falle treten nämlich aus der sich vergrössernden Cyste lange kontraktile Fäden hervor, und indem auch die Umrisse der Cyste sich ändern, nimmt sie Formen an, die als eigene Thiere unter verschiedenen Gattungsnamen beschrieben wurden, so als *Acineta* und *Actinophrys*, wenn sie ungestielt, und als *Podophrya*, wenn sie ausgebildeten Vorticellen ähnlich, mit einem Stiele versehen sind. In allen diesen Formen verwandelt sich der noch immer sichtbare Kern in ein lebhaft rotirendes Junge, an dem alsbald Mund und Wimpern sich entwickeln, so dass es jungen, durch Knospung hervorgegangenen Vorticellen ähnlich wird; hierauf verlässt es seine Acinetenkapsel und bildet sich zur vollendeten Vorticelle aus. Bei der zweiten Vermehrungsweise zerfällt hingegen der

Kern der Cyste, ohne dass diese eine sogenannte Acinetenform annimmt, in zahlreiche scheibenförmige Körperchen, die an Grösse zunehmen, bis endlich die Cyste platzt und lebendige Junge zum Vorschein kommen, die in Form und Bewegung mit gewissen Infusorien (*Monas colpoda et scintillans*) völlig übereinstimmen, sich aber dann durch Bildung eines Stieles und Wimpernkranzes zu Vorticellen entwickeln *).

Dass die Bedeutung dieser Geschöpfe, trotz ihrer Kleinheit fürs Allgemeine, eine wichtige sei, geht schon aus dem Gesagten hervor. Durch sie werden zerfallende Organismen wieder in lebende Substanz umgewandelt, sie selbst dienen wieder höher organisirten Thieren zur Nahrung, und so stellen sie die Vermittler des grossen Lebenscyklus auf Erden dar, indem das Zusammengesetzte zum Einfachen zerfällt und aus diesem wieder das Höhere, Zusammengesetzte sich aufbaut. — Einige der im Meere lebenden Arten tragen auch zum Leuchten desselben bei, und nicht unwesentlich ist der Einfluss, den viele mit festen Gehäusen versehene auf Bildung von Erdschichten ausüben. Insbesondere gilt diess von den ***Foraminiferen*** der Vorzeit und Gegenwart, deren kalkige Hüllen in Myriaden vereinigt, mitunter ausgedehnte Gesteinlager und Erdschichten bilden. Wenn man auch nicht mit Ehrenberg annimmt, dass fast sämmtliche weisse Kreide aus solchen Gehäusen besteht und viele seiner sogenannten Infusorienlager nicht als solche anerkennt, so sind doch die bekannten Foraminiferenlager und die stehenden Gewässer allein schon geeignet, um sich eine Vorstellung von dem unermesslichen Reichthum der Natur an lebenden Wesen auch im kleinsten Raume zu machen, und im Hinblick auf den gestirnten Himmel, in dessen unbegränzten Räumen Weltkörper, wie Monaden

*) Dass diese Entwicklungsvorgänge für die Systematik bedeutungsvolle Winke geben, erhellt wohl von selbst; sie sind aber auch insofern von Interesse, als sich schon aus ihnen die zahlreichen Mittel und Wege erkennen lassen, durch welche die Natur den Fortbestand auch ihrer kleinsten Bildungen sichert und als sie auch einen Fingerzeig geben, dass allerdings die Annahme einer Urzeugung immer seltener nöthig erscheinen wird, je weiter die Forschung dringt. Denn um das plötzliche Erscheinen von Vorticellen in Aufgüssen zu erklären, genügt das Vorhandensein einer einzigen Cyste in selben um so mehr, da diese längere Zeit im Trocknen verweilen können, ohne ihre Entwicklungsfähigkeit zu verlieren.

im Wassertropfen, herumkreisen, sich zu fragen: Was ist gross, was klein?

## Eintheilung der Urthiere.

Aus dem Gesagten geht von selbst hervor, dass derzeit jede systematische Anordnung nur eine missliche Sache sein könne. So lange die Umgränzung der Klasse noch nicht feststeht, so lange die Geschichte der Entwicklung und metamorphischen Zustände dieser und ihnen zunächst stehenden Thiere noch so lückenhaft ist, lässt sich nicht einmal der Begriff von Spezies feststellen, und um so weniger sind daher die erst aus diesen zu bildenden höheren Einheiten des Systems: Gattungen, Familien u. s. w. wissenschaftlich zu begründen. — Im Allgemeinen lassen sich zwar auch hier noch bestimmte Gruppen unterscheiden, von denen die einen höher als die andern stehen, ohne dass sich jedoch feste Gränzen zwischen ihnen ziehen liessen. Während die einen mit Mundöffnung und allerlei Bewegungsorganen bereits versehen sind, entbehren andere beides und erweisen sich dadurch als die tiefst stehenden thierischen Geschöpfe; jedoch ist nicht unwahrscheinlich, dass manche der letztern vielleicht nur im Entwicklungszustande befindliche Individuen höher organisirter Gattungen sind. Insoferne ist daher auch die Eintheilung der Protozoen in solche m i t und o h n e Mund nicht verlässlich zu nennen. Ingleichen steht das Verhältniss noch nicht fest, in welchem die noch wenig untersuchten Rhizopoden zu den eigentlichen Infusorien stehen, ob sie in eine Klasse zu vereinigen sind oder von einander getrennt werden müssen. Unter diesen Umständen bleibt nichts übrig, als die Hauptgruppen in der Reihenfolge kurz zu betrachten, welche nach dem dermaligen Standpunkte die natürlichste scheint, und hiebei von den niedern zu den höhern Formen aufzusteigen.

### I. Rhizopoden oder Foraminiferen*).

Unter diesen Namen werden zahlreiche meist mikroskopisch kleine Thiere zusammengefasst, über welche jedoch nur sehr unvollständige Kenntnisse vorliegen, so dass man sich bisher nicht ein-

*) Es mangelt für diese merkwürdigen Thiere, auf welche erst in neuester Zeit die Aufmerksamkeit der Naturforscher gelenkt wurde, bisher noch an einer bezeichnenden deutschen Benennung.

mal über ihre Stellung im System allgemein verständigen konnte. Die Einfachheit ihres Baues, die jedoch nur von wenigen Arten und ungenügend gekannt ist, scheint ihnen aber ihre Stelle zunächst den Infusorien zuzuweisen. — Sie bestehen bloss aus gelatinöser kontraktiler Substanz, die nach aussen noch keine von der übrigen Masse gesonderte Haut bildet, stellen aber stets Individuen für sich dar. Ihr Leib ist entweder ganz und dann rundlich, oder in Abschnitte (*Segmente*) getheilt, die mit dem Alter zunehmen, vielleicht zufolge einer Vermehrung durch Theilung oder Sprossung und um eine Spirallinie oder Längsachse nach verschiedenen Gesetzen angeordnet sind. Die Haut oder vielmehr die Aussenfläche des Körpers sondert eine meist kalkige, selten knorplig bleibende Hülle (Schale) ab, nur bei wenigen bleibt sie nackt, ist dann nicht mit Flimmerzilien besetzt, aber äusserst kontraktil, so dass die Umrisse der Gestalt sehr veränderlich sind. Aus dem letzten Segmente treten durch ein oder mehrere Löcher der Schale kontraktile Fäden hervor, die bald einfach, bald getheilt oder verästelt sind und zum Kriechen oder Festhalten an fremden Körpern dienen. Sie sind aus- und einstülpbar und lassen sich mitunter bis zum Sechsfachen des Körperdurchmessers ausdehnen; ihre Stellung und Zahl ist sehr verschieden und veränderlich. Man konnte bisher weder Verdauungs- und Fortpflanzungs-, noch irgend andere Organe nachweisen, mit Ausnahme eines dunklen Kernes, des Keimkörpers und eines kontraktilen blasenförmigen Hohlraumes; bei einigen lebenden Arten glaubte man eine Aufnahme von Nahrungsstoffen durch Mundöffnungen wahrgenommen zu haben. Doch erfolgt wohl durchwegs die Ernährung nur durch ***Endosmose.*** Sie leben in zahlloser Menge im Meeresschlamm, seltener in Süsswassern, und fossile Arten derselben finden sich an manchen Orten in mächtigen und ausgedehnten Lagern vor.*) — D'Orbigny, dem man den meisten Aufschluss über diese Thiere verdankt, beschrieb allein 68 Gattungen mit 1000 Spezies, und versuchte auch eine Eintheilung derselben, die sich auf die Art des Wachsthums und der Segmentbildung gründet. Doch lässt sich eine

*) Wahrscheinlich sind auch die durch ihr weit verbreitetes und massenhaftes Vorkommen interessanten fossilen Linsensteine oder Nummuliten hieher zu zählen, obwohl ähnliche Formen und von so bedeutender Grösse unter den Rhizopoden der Gegenwart nicht bekannt sind.

Systematik und Charakteristik dieser Thiere nicht fest begründen, bevor das über die Lebenserscheinungen und Vermehrungsweisen derselben noch herrschende Dunkel mehr gelichtet sein wird. —

Man pflegt sie derzeit gewöhnlich in zwei Ordnungen zu vereinigen:

1. Einleibige, ***Monosomatia,*** die nur aus einem Individuo bestehen und bald nackt sind, Wechselthierchen *(Amoiba, Proteus)*, bald in einen kalkigen oder hornigen Panzer eingeschlossen, Kapselthierchen *(Arcella, Milliola* u. A.*)*.

2. Vielkammerige, ***Polythalamia***, die eine in mehre Segmente (Kammern) abgetheilte kalkige Schale produziren, von denen aber noch unentschieden ist, ob jede Kammer von einem Individuo bewohnt ist oder nur die letzte. Die einzelnen Kammern lagern sich nach verschiedenen und eigenthümlichen Gesetzen bald in einer einfachen oder doppelten Längsreihe hinter einander ab, bald in einer schneckenähnlich ein- oder aufgewundenen Spirale und zeigen somit höchst mannigfache Formen, auf welche d'Orbigny die weitere Eintheilung in Familien und Gattungen begründete, in die aber hier näher einzugehen, aus dem oben angeführten Grunde nicht nöthig scheint.

## II. Aufgussthierchen, *Infusoria.*

Die Körpersubstanz dieser Urthiere sondert sich nach aussen bereits in eine festere Schichte, d. h. sie sind von einer eigenen Haut umschlossen, die meist mit Cilien besetzt ist und ihrer Gestalt schon bestimmtere Umrisse verleiht. Mit dem Auftreten einer gesonderten Umhüllungshaut ist auch zugleich die Möglichkeit verschieden geformter bleibender Anhängsel und Fortsätze derselben gegeben, die ausser in der Form von Wimpern schon in der von beweglichen Borsten, Haken u. dgl. auftreten.

Man unterscheidet die Infusorien derzeit in folgende zwei Gruppen:

### 1. *Astoma.*

Infusorien ohne Mund und Darmkanal.

Alle scheinen sich auf die einfachste Weise, bloss durch Einsaugung flüssiger Stoffe in die Haut zu ernähren, mindestens lassen sich Mund und Magen oder Darm nirgends mit Sicherheit nachweisen. Diese Einsaugung hängt nicht sowohl von der Willkür ab, sondern erscheint vielmehr nur als physikalische Eigenschaft der Haut, indem diese Thierchen mit zu viel Wasser in Berührung gebracht, so viel von selbem einsaugen, bis sie unter starker Volumenszunahme allmälich absterben. Einige besitzen eine konstant bleibende

Körperform, sind gepanzert und mit Wimpern als Bewegungsorganen versehen. Bei den nicht Gepanzerten hingegen ist die nackte Haut noch so ausgezeichnet kontraktil, dass in Folge partieller Zusammenziehungen derselben die Umrisse des Körpers sich ändern. — Ihre Vermehrung erfolgt durch Theilung, die bei manchen sowohl der Quere als der Länge nach erfolgt.

Hieher die Familie der Änderlinge, *Astasiaea*. Haut nackt, äusserst kontraktil und daher die Umrisse und Form des Leibes wandelbar; meist roth oder grün gefärbt, häufig in stehenden Süsswassern, denen sie die gleiche Farbe ertheilen. — Gattungen *Astasia*, *Euglena* (grün) u. a.

Ferner die Kranzthierchen, *Peridinaea*; mit gepanzertem, kugligen Leibe, der von zwei Wimperringen umgeben ist. — Einige tragen zum Leuchten des Meeres bei und erreichen mitunter eine Grösse von $^1/_{12}'''$; Gattung *Peridinium* u. a.

Wahrscheinlich gehören auch die Glasthierchen, *Opalina*, hieher, die man nur im Darme von Fröschen und Plattwürmern findet, gleichsam die Urbilder aller Parasiten. *)

## 2. *Stomatoda.*

**Infusorien mit Mund und Anfang eines Darmrohres, mit Flimmerzilien oder andern theils zur Bewegung, theils zum Ergreifen dienenden Fortsätzen.**

Alle sind mit einer deutlichen Mundöffnung versehen und nehmen daher feste Nahrungsmittel zu sich; die meisten besitzen auch einen eigenen After, dessen Lage aber verschieden ist, und der manchen gänzlich fehlt. Erstere stehen höher, sind durchschnittlich grösser, schnell beweglich und bilden bei Ehrenberg die Gruppe der Darmführenden *Enterodela*; letztere, unter denen die kleinsten, z. B. die Punkt- und Dämmerungs-Monaden, *M. termo et crepusculum*, nur $^1/_{2000}'''$, werden von ihm zur Gruppe der Darmlosen, *Anentera*, gezählt.

---

*) Auch die sogenannten *Gregarinen* stehen durch Einfachheit des Baues und eigenthümliche Vermehrungsweise den Infusorien zunächst. Letztere erfolgt, indem zwei sich an einander legende Individuen völlig verschmelzen und in eine gemeinsame Kapsel sich hüllen, in welcher dann spindelförmige Körper (*Navicellen* genannt) sich entwickeln, die als Keime (Sporen?) neuer Individuen zu betrachten sind; über deren weitere Entwicklung aber noch manches Dunkel herrscht. Auch ihre Stellung im System ist noch schwankend, indem sie mitunter den Würmern beigezählt und als niederste Form des Gliederthier-Typus angesehen werden.

Von den verschiedenen Familien dieser Ordnung mögen folgende hervorgehoben werden.

1. Die Familie der Monaden, *Monadina.* Leib kugelförmig oder länglich, meist nackt und ohne Schwanz, leben einzeln oder traubenförmig in Gruppen. Gattungen *Monas*, *Uvella* u. a.

2. Die Familie der Glockenthierchen, *Vorticellina.* Körper nackt, glocken- oder trichterförmig, Mund und After neben einander. Theils frei beweglich, theils auf spiralgewundenen ausschnellbaren Stielen festsitzend. Sie schliessen sich insoferne zunächst den Polypen an, als sie auch theils durch unvollkommene Theilung, theils durch Knospen sich vermehren und strauchartig in Gruppen beisammen stehen. Einige sind schon mit freiem Auge sichtbar und erreichen sogar die Länge von fast einer halben Linie, z. B. das Trompetenthierchen; in Süsswassern, häufig auf andern Thieren, Schnecken u. dgl. und Wasserpflanzen. — Hieher die Gattungen *Stentor*, Trompetenthierchen, *Vorticella*, *Epistylis* u. a.

3. Familie der Halsthierchen, *Trachelina.* Leib nackt oblong oder lanzettförmig, Mund oder After an einem Leibesende, die zweite Darmmündung stets an der Bauchseite, bewegen sich kriechend. — Gattungen *Trachelius*, *Chilodon* (mit Schlundzähnchen), *Nassula* u. e. a.

4. Familie der Walzenthierchen, *Enchelina.* Leib nackt, Mund am vordern, After am hintern Leibesende; meist $^1/_{10}$—$^1/_{36}$ Linie gross; häufig in stehenden Wassern, wo Fleisch u. dgl. fault. — Gattungen *Enchelys*, *Trichoda* u. m. a.

5. Die Familie der Busenthierchen, *Colpodea.* Leib nackt, seitlich kompress, mit bogenförmiger Bauchkante, an welcher Mund und After liegen; bewegen sich ziemlich langsam; meist $^1/_{12}$—$^1/_{24}$''' gross; häufig in allen Aufgüssen. – Gattungen *Colpoda*, *Paramecium* u. e. a.

6. Die Familie der Hechelthierchen, *Oxytrichina.* Leib länglich, depress, theils nackt, theils am Rücken gepanzert, an der Bauchseite nebst Mund und After zwei Reihen beweglicher Haken, die wie Füsschen zum Laufen dienen. – Gattungen *Oxytricha*, *Eupolets* u. a.

---

# II. Hauptgruppe.

## Strahlthiere, Radiata.

In diese grosse Gruppe können alle Thiere vereinigt werden, deren verschiedene Organe um ein Centrum oder eine Längsaxe strahlenförmig gelagert sind, d. h. die nach dem radiären

Typus gebaut sind. Die bei ihnen gesondert erscheinenden Organe können demnach eben so wohl in geraden, wie ungeraden Zahlen vorkommen, 5 ist jedoch eben bei den höchsten Formen derselben herrschende Grundzahl. Diese Gruppe steht daher gleichsam typisch vermittelnd zwischen den Urthieren und jenen, die seitlich symmetrisch oder nach bilateralem Typus gebaut sind. Übrigens ist die Organisation derart verschieden, dass die niedersten Formen durch Einfachheit des Baues sich zunächst den Protozoen anschliessen, während die höchst stehenden die einfachsten Formen der seitlich symmetrischen Thiere bereits weit überragen. — Man kann sie füglich in zwei grosse Abtheilungen bringen, von denen die erste alle Strahlthiere umfasst, deren organischer Bau noch so einfach ist, dass sie nicht einmal einen völlig abgeschlossenen Darmkanal mit eigener Aftermündung besitzen, während hingegen in der zweiten die Organisation zufolge der Ausbildung mannigfacher Organe für Selbst- und Arterhaltung schon ungleich komplizirter erscheint. Der ersten gehören alle früher als Polypen (***Zoophyten***) bezeichneten Thiere an und überdiess die Quallen (***Acalephen***), die durch Organisations- und Entwicklungsverhältnisse jenen zunächst stehen. *) Man bezeichnet sie derzeit mit der gemeinsamen Benennung: Weiche Strahlthiere, ***Rad. molluscoidea*** (nach Kölliker)**) oder auch ***Coelenterata*** (nach Leuckart, der jedoch die Moosthiere (***Bryozoa***) davon ausschliesst). Den Inhalt der zweiten höhern Gruppe der Strahlthiere machen die sogenannten Stachelhäuter, ***Rad. echinodermata*** aus.

---

*) Durch das in neuester Zeit mit grossem Eifer betriebene Studium dieser Thiere, namentlich der Quallen, wurden zwar die Gränzen zwischen ihnen und den Polypen derart unsicher, dass eine scharfe Trennung beider wohl nicht mehr möglich ist. So lange aber die Entwicklungsgeschichte so vieler noch dunkel oder gänzlich unbekannt ist, lassen sich naturgemässe systematische Einheiten nicht fest begründen und jede Klassifizirung kann vorläufig nur auf zeitweilige Geltung Anspruch machen. Im Nachfolgenden wird zwar die Sonderung der niederen Strahlthiere in Polypen und Quallen noch beibehalten, aber gehörigen Ortes auf die beide verbindenden Zwischenglieder hingewiesen werden.

**) Kölliker stellt folgende Untergruppen auf: *1. Hydroidea. 2 Hydromedusidea (?). 3. Discophora. 4. Ctenophora. 5. Anthozoa* und *6. Bryozoa.*

## 1. Untergruppe: Niedere Strahlthiere.

***Coelenterata, Leuck. — Radiata molluscoidea, Köll. z. Th.***

Die Mundöffnung, die stets das Vorderende aller dieser Thiere bezeichnet, führt in eine mehr oder minder weite Aushöhlung des Innern, die Leibes- und Verdauungshöhle zugleich ist. Nie bildet letztere einen völlig abgeschlossenen Darm mit After, sondern höchstens eine nur theilweise von besondern Wänden begränzte Magenhöhle, die aber nach hinten mit der allgemeinen Leibeshöhle kommunizirt. — Diese Gruppe umfasst die beiden bisherigen Klassen der Polypen und Quallen, von denen erstere aus dem Grunde tiefer zu stellen sein dürften, da sie durchschnittlich noch der freien Lokomotionsfähigkeit ermangeln und selbst der niederste organische Bauplan, der radiäre Typus noch weniger scharf ausgeprägt erscheint, als bei den Quallen, die sich hierin wie durch freie Beweglichkeit den höchsten Formen der Strahlthiere, den Stachelhäutern zunächst anschliessen.

### Klasse der Polypen, Polypi s. Zoophyta.**)

**Charakter: Der weiche kontraktile Leib walzen- oder kugelförmig, die nach oben und vorne gelegene Mundöffnung von meist einstülpbaren Fangarmen (Tentakeln) strahlig umgeben, zu einer weiten Leibeshöhle führend.**

Der eigentliche Körper besteht stets aus weicher gallertähnlicher, durchscheinender und kontraktiler Substanz und ist von einer

*) Ferrante Imperato erkannte schon zu Anfang des 16. Jahrhunderts ihre thierische Natur, aber erst Peyssonnel wies sie (im J. 1723) vollends als Thiere nach. – Unter den vielen seither erschienenen Werken über diese Thiere sind insbesondere zu nennen: Trembley, *Mémoires pour servir à l'histoire d'un genre d'eau douce*, Leyden 1744, deutsch von Göze. — Pallas, *Elenchus Zoophytorum* 1766. — Cavolini, *Storia dei Polipi marini*, Neapel 1785. — Ehrenberg, die Korallenthiere des rothen Meeres, Berlin 1834. — Johnston, *History of british Zoophytes*, London 1846. — Dana, *Structure and classification of Zoophytes*, Philad. 1846. – Ausserdem viele Arbeiten von Lamarck, Dujardin, Milne-Edwards, Quatrefages, Loven u. A.

dünnen Haut umschlossen, die meist nackt bleibt, seltener stellenweise mit Flimmerzilien bedeckt ist und oft Pigmentkörner eingesenkt enthält, von denen die lebhaften Farben mancher Polypen abhängen. Die Meisten besitzen aber theils zur Stütze, theils zum Schutze ihres weichen Körpers ein festeres Gerüst, das ein Produkt der Haut und unter dem Namen Polypenstock bekannt ist. Es besteht selbes meist aus kohlensaurer Kalkerde und ist sodann steinhart, seltener zeigt es eine hornige oder pergamentähnliche Beschaffenheit. Die Bildung eines Polypenstockes (*Polyparium*) geht sowohl vom Hintertheil des Körpers aus, mit welchem das Thier sich festsetzt, wie auch von der Aussenfläche und den Falten der Haut, die gegen die Leibeshöhle als Scheidewände vorspringen. Das Gerüst wird hiedurch theils ein äusseres (Röhren-) theils inneres (Kern- oder Axengerüst), die beide der Masse nach von einander verschieden sein können, denn die Axe enthält keine organische Substanz, während diese oft in äusserst feinen Kanälen die Röhrengerüste durchdringt und die organische Verbindung der Individuen um so leichter und länger unterhält, als der Absatz der Kalkmasse (ähnlich wie bei der Knochenbildung) immer erst von einzelnen Punkten ausgeht, die nur nach und nach in ein Ganzes verschmelzen, so dass zuletzt oft blos die Mundscheibe und Fangarme frei und unverkalkt bleiben. Die Form und Grösse der Stöcke ist sehr ungleich und richtet sich vorzüglich darnach, ob einzelne oder viele Individuen ihn produziren; im letztern Falle sterben die untern Theile des Stockes derart ab, dass nur das nackte Gerüst überbleibt, während nach auf- oder seitwärts stets neue Individuen hervorwachsen, und auf diese Weise trotz der Kleinheit der Individuen oft riesige Stöcke sich bilden.

Alle Polypen, die ein festes kalkiges Gehäuse absondern, sitzen mittelst desselben auf fremden Körpern fest, und überhaupt sind nur wenige einer Ortsveränderung fähig, dafür aber alle mit mannigfachen Organen zum Ergreifen und Festhalten versehen. Als solche sind vor allen die Fangarme oder Tentakeln zu nennen.*) Sie bilden verschieden gestaltete Anhänge (bald einfache, faden- oder wurmförmige, bald blatt- oder lanzettförmige, gefiederte, kolbige u. s. w.), die sehr beweglich, kontraktil und gewöhnlich auch einstülpbar sind. Meistens sind sie innen hohl, stehen mit dem Magen

*) Von ihnen führen diese Thiere den Namen Polypen, d. h. Vielfüsse.

oder der Leibeshöhle in Verbindung und sind gleich dieser mit Flimmerzilien besetzt. Ihre Zahl ist sehr ungleich, häufig 6–8, oft steigt sie auf **12—24** und (bei *Actinien*) bedeutend darüber. *) Sie umgeben den Mund meist in einfacher (seltner zwei- bis dreifacher) Reihe und versetzen das Wasser stets in strudelnde Bewegung, wodurch die Nahrung zugeführt wird. Theils als Fang- mehr aber noch als Giftapparate sind ferner die Nessel- und Angelorgane zu betrachten. Erstere sind in die Haut eingesenkte durchsichtige Bläschen, aus denen ein mehr weniger langer Spiralfaden hervorgeschnellt wird, bei letztern stülpt sich zugleich der mit Angelhäkchen versehene Hals des Bläschens nach aussen um, und der Inhalt, der sich entleert, wirkt ätzend und auf kleine Thiere vergiftend. — Jenen Polypen, die einer Ortsbewegung fähig sind, dienen hiezu theils die Arme, theils (den *Actinien*) der sogenannte Fuss, mit dem sie aufsitzen und durch dessen Kontraktionen sie sich ähnlich den Schnecken weiter schieben. Manche schwimmen in ihrer Jugend frei herum; andere (z. B. *Edwardsia*) bewegen sich wurmförmig weiter. Alle diese Bewegungen werden theils durch eigene Fasern, theils bloss durch die kontraktile Haut ausgeführt.

Der innere Bau ist durchschnittlich höchst einfach. Nur bei einigen glaubt man Spuren eines Nervensystems aufgefunden zu haben, und eben so wenig sind bei erwachsenen Polypen Sinnesorgane mit Sicherheit nachzuweisen, wenn gleich der Tastsinn über den ganzen weichen Körper verbreitet scheint, und manche auch Lichtempfindung äussern. — Den grössten Theil des Innern nimmt die Verdauungshöhle ein, die, wie erwähnt, entweder zugleich Leibeshöhle ist, oder doch mit dieser kommunizirt. Sie setzt sich gewöhnlich in die Fangarme fort und bei Polypenstöcken ins Innere der dieselben durchziehenden Röhren, und ist sammt allen Seitenkanälen mit Flimmerzilien besetzt. — Eigene Athmungsorgane fehlen, Blutgefässe will man zwar bei einigen beobachtet haben, jedoch ist man im Allgemeinen über die Art des Säfteumlaufes noch nicht im Klaren. Gewöhnlich dient als Organ desselben die mit Flimmerzilien ausgekleidete Leibeshöhle, in der sich der Nahrungssaft, vermischt mit dem von aussen eindringenden Wasser,

*) Mit dem Alter verdoppeln sich häufig diese Zahlen mehrmals, wobei durch Verkümmerung u. dgl. manche Unregelmässigkeiten stattfinden können.

auf und ab bewegt, und die häufig durch Scheidewände in mehrere Kammern abgetheilt ist.

Hingegen tritt bei den Polypen bereits eine Sonderung in Geschlechter und geschlechtliche Vermehrung auf. Zu diesem Behufe entwickeln sich demnach schon eigene Sexualorgane, jedoch in der einfachsten Form und äusserlich von einander nicht zu unterscheiden. *)

Sie sind bald innere, bald äussere, und in Form und Zahl sehr abweichend. Erstere stellen meist bandförmige Streifen oder Hautfalten vor im Innern der Leibeshöhle, in welche auch die sich lösenden Eier fallen. Diese gelangen sodann meist in den Magen, und werden entweder alsbald durch den Mund nach aussen entleert oder erst später auf diesem Wege lebendig geboren, nachdem sie sich im Magen, der hier als Bruthöhle fungirt, entwickelt haben. — Äussere Sexualorgane kommen bald bei getrenntem Geschlechte, bald bei Zwitterbildung vor, und zwar bei solchen Polypen, deren Magen nicht von einer Leibeshöhle umgeben ist (bei Armpolypen). Sie bilden sich jedoch erst wie die Blüten der Pflanzen zur bestimmten Fortpflanzungszeit aus und erscheinen an verschiedenen Leibesstellen als Auswüchse, die man früher theils für beginnende Knospen, theils für krankhafte Produkte hielt. Die Eier erheben sich namentlich an jenen Stellen, wo früher wirkliche Knospenbildung stattfand (die bei diesen Polypen stets der Vermehrung durch Eier vorhergeht), schnüren sich allmälich ab, fallen vom Mutterthier weg und heften sich mittelst feiner Spitzen, mit denen sie versehen sind, an fremde Körper fest. — Bei manchen Polypen, besonders solchen, die Stöcke bilden, sind die Individuen zwar getrennten Geschlechtes, aber bald kommen auf demselben Stocke beide Geschlechter neben

*) Alle Sexualorgane lassen sich in erster Anlage auf elementäre Zellen zurückführen; die einen, weiblichen, enthalten aber nur die materielle Grundlage eines neuen Individuums und charakterisiren sich als Eier, während der Inhalt der andern, männlichen, den eigentlichen Belebungs- oder Befruchtungsstoff *(Sperma)* für jene abgibt und sich stets durch eigenthümliche Formelemente, Samenkörperchen oder Fäden, kenntlich macht, die man ihrer Beweglichkeit wegen früher *Spermatozoen* nannte und deren meist lineare Form an sich schon durchschnittlich einen Gegensatz zur Kugelform des weiblichen Keimes auszudrücken scheint.

einander vor, bald enthält ein Stock nur männliche, ein anderer nur weibliche Individuen (wie z. B. bei *Veretillum*), eine Anordnung, die an die Mon- und Dioecie im Pflanzenreiche erinnert; häufig kommen nebst weiblichen und männlichen Individuen auch noch geschlechtslose vor, oder es gelangen überhaupt nur manche Individuen zu gewissen Zeiten zur geschlechtlichen Entwicklung. — Die aus Eiern sich entwickelnden Polypen scheinen sämmtlich eine Art Metamorphose durchzumachen; die anfangs infusorienähnlichen Jungen sind mundlos, schwimmen frei mittelst Flimmerzilien herum, setzen sich später fest, und indem am freien Ende die Haut berstet, erfolgt allmälich das Hervorwachsen des Polypen mit seinen Armen, die anfangs in den Grundzahlen (5—6—8) erscheinen, sich aber dann mehrfach verdoppeln, indem zwischen je zwei schon vorhandenen sich immer neue ausbilden. — Einige (die *Hydroiden*) bieten in ihrer Entwicklung auch Erscheinungen dar, die in das Gebiet des sogenannten Generationswechsels gehören und später erörtert werden sollen.

Die gewöhnliche Vermehrung aller Polypen erfolgt aber ungeschlechtlich durch Knospenbildung oder Theilung. Bei ersterer trennt sich das neue Individuum nur selten völlig los, indem die an einer Stelle hervortreibende Knospe sich allmälich ganz abschnürt und sodann abfällt, wie diess z. B. bei *Hydra* nebst der sexualen Fortpflanzung der Fall ist.

Bei weitem häufiger und folgenreicher ist aber jene Art der Knospenbildung, bei der kein Ablösen der neuen Individuen erfolgt. Sie veranlasst die Bildung aller Polypen- und Korallenstöcke, die somit als Stammbäume ganzer Familien und Generationen zu betrachten sind, deren jüngste lebende Glieder mit ihren Voreltern durch deren Skelete noch in untrennbarer Verbindung stehen. Dass ein Polypenstock wirklich ein aus vielen Individuen zusammengesetztes Ganze sei, und nicht bloss ein verästelter Organismus geht daraus hervor, weil jeder einzelne Polyp sich selbstständig ernährt, bewegt und gereizt allein sich zurückzieht. Korallenstöcke sind gleichsam als erstes Vorbild von Thierstaaten zu betrachten, als deren vollendete Form der Staat der Bienen u. e. a. erscheint. In beiden leben viele Individuen gesellig mit einander, darunter Geschlechtslose und mit getrennten Geschlechtern (und letztere meist in geringer Zahl) und in beiden tragen alle entweder zum gemeinsamen Bau oder zur Vermehrung durch Gründung neuer Kolonien bei. Im Poly-

penstock gelangt jedoch die Mehrzahl der Individuen noch nicht zur freien Entwicklung und Selbstständigkeit, sondern nur jene, die sich geschlechtlich fortpflanzen, und die überhaupt den Typus der Spezies in seiner vollendeten Form darstellen.

Alle Formenverschiedenheiten der Polypenstöcke sind vorzüglich Resultat der Knospenbildung, die zwar nach bestimmten Gesetzen bei den einzelnen Gattungen erfolgt, aber von verschiedenen Stellen des Mutterthieres ausgehen kann, und wohl zum Theil auch von äussern Umständen abhängig ist. Der Vorgang der Knospenbildung wurde aber bisher an lebenden Thieren noch zu wenig beobachtet, um die Gesetze, nach denen sie erfolgt, daraus erschliessen zu können. — Sehr häufig findet auch die Vermehrung durch unvollkommene Theilung statt, und zwar meist nach der Länge, jedoch ebenfalls in verschiedener Weise, wie sich mindestens aus den Formen der kalkigen Polyparien entnehmen lässt. Öfters scheint die Theilung in der Art vorzugehen, dass zuerst die Mundöffnung sich in eine längliche Spalte auszieht und dann abschnürt. Nach erfolgter Bildung zweier Mundöffnungen geht auch die Einschnürung und Verdopplung des früher einfachen Tentakelkranzes vor sich, bis zuletzt äusserlich die völlige Trennung in zwei Individuen zu Stande kommt; so z. B. bei *Astrea*. In andern Fällen erstreckt sich die Theilung nicht bloss auf die Mundscheibe, sondern auf die ganze Länge des Thieres, so dass die Individuen nur an ihrer Basis verbunden bleiben, wie z. B. bei *Caryophyllaea*, deren Stöcke durch fortwährende Dichotomie anwachsen. In noch andern Fällen scheint aber die Theilung so unvollständig zu erfolgen, dass nicht einmal die Mundscheiben sich abschnüren, und nur aus der Gegenwart mehrerer Mundöffnungen, die durch mannigfach gewundene und gefaltete Furchen in Verbindung stehen, auf eine Vermehrung durch sehr unvollkommene Theilung schliessen lassen, wie z. B. bei den *Maeandrinen*. — Eine völlige und freiwillige Theilung findet nur selten, vielleicht bloss bei *Hydren* statt, bei denen sie aber sogar künstlich gelingt. *)

---

*) Dass bei einer künstlichen Theilung die getrennten Stücke fortleben und sich zu vollständigen Individuen ergänzen können, verliert sein Wunderbares, wenn man die Einfachheit des Baues dieser Thiere betrachtet, deren Körper, so zu sagen, nicht mehr aus verschiedenen Organen besteht, sondern in jedem Theile fast denselben Bau zeigt.

Alle Polypen sind Wasserbewohner, die meisten leben im Meere, nur wenige in Süsswassern, und unter letzteren vorzüglich nackte, daher auch die Zahl der Polypen mit harten Stämmen weitaus überwiegend ist. Ihre Nahrung besteht in thierischen Stoffen, als kleinen *Crustaceen, Anneliden, Infusorien* u. dgl., die sie mittelst ihrer Arme und Fangorgane ergreifen. Das Leben der einzelnen Individuen scheint stets nur kurz zu sein, jenes des ganzen Stockes hingegen lang, da immer neue Triebe hervorsprossen, während die Basis selbst abstirbt. Ihre Lebenszähigkeit und Reproduktionskraft sind gross, und namentlich sind die nackten Armpolypen desshalb berühmt geworden, indem man sie häufig fast für unzerstörbar hält. Theilweise sterben aber Polypenstöcke häufig ab, und zwar oft nach den Jahreszeiten. Auch in dieser Hinsicht zeigen Polypen grosse Ähnlichkeit mit den Pflanzen. Wie jede Jahreszeit ihre eigene Flora hat, so finden sich auch viele Polypen nur zu gewissen Jahreszeiten ein, sprossen, blühen (so zu sagen) und bringen Samen (Eier) zur bestimmten Zeit. Selbst ihre geographische Verbreitung hält mit der Pflanzenwelt gleichen Schritt; in den Wassern heisser Zonen kommt die Mehrzahl derselben vor, namentlich strauch- und baumartiger Formen, an denen besonders das rothe

---

Jeder Theil ist daher fähig, die wesentlichen Lebensfunktionen eben so zu verrichten, wie in seiner Verbindung mit dem Ganzen; er ist (vorausgesetzt bei übrigens unverletzter Struktur) im Stande, sich ebenso zu ernähren, zu wachsen und zu vermehren; sein Verlust ist weder für ihn noch für das Ganze mit dem Aufhören eines nothwendigen Lebensaktes verbunden. Mit Recht lässt sich daher ein solcher Organismus einer Werkstätte vergleichen, wo alle Arbeiter die gleiche Arbeit verrichten, und bei Entfernung eines oder mehrerer die Arbeit zwar quantitativ aber nicht qualitativ abgeändert wird. Wenn nun auch das Fortleben und sich Ergänzen getrennter Stücke bei künstlicher Theilung von diesem Standpunkte aus nicht unerklärlich erscheint, so ist diess doch mit der gleichfalls behaupteten völligen Umstülpbarkeit der Hydren nicht der Fall. Denn da die anatomische Untersuchuug nachweist, dass die innere Magenhaut ganz anders, als die äussere Hautoberfläche beschaffen ist, so lässt sich nicht begreifen, wie diese Thiere umgestülpt gleich einem Handschuh unbeschadet fortleben sollten; es müsste wenigstens erst nachgewiesen werden, dass hiebei auch die beiden Hautoberflächen ihren Bau austauschen, d. h. die nun nach aussen gekehrten Flimmerzilien verschwinden, innen hingegen sich neue ansetzen.

und indische Meer reich ist, woselbst sie weitausgedehnte Bänke und sogenannte Korallenriffe bilden, die in *Strand-, Kanalriffe* und *Atolle* unterschieden werden, und theils die Schifffahrt gefährden, theils aber die Basis ganzer Inselgruppen abgeben. Die verschiedenen Gattungen siedeln sich in ungleichen, jedoch nie sehr bedeutenden Meerestiefen an. Sobald solche Arten, die grössere Tiefe lieben, mit ihren Bauten zu nahe der Oberfläche rücken, sterben sie ab und dienen als Basis zur Ansiedlung von Arten, die nur in seichten Stellen leben. Bei jeder Veränderung des Meerbodens durch theilweise Hebung oder Senkung desselben (wie sie in Folge von Erdbeben, vulkanischen Ausbrüchen u. dgl. häufig erfolgen) ändert sich daher der Charakter dieser unterseeischen Thierflora, und es entstehen auf diese Weise durch Übereinanderlagerung weit ausgedehnte Bänke und viele Klafter mächtige Felsen, nicht selten die Grundlage später auftauchender und allmälig sich begrünender Inseln.

Der Einfluss, den diese Klasse unscheinbarer, oft fast mikroskopisch kleiner Thiere im Grossen, selbst auf die Gestaltung der Erdoberfläche ausübt, erhellt schon aus dem eben Gesagten. Aber auch für den Menschen sind sie nicht ohne Nutzen; manche dienen als Bausteine oder zum Kalkbrennen, einige, z. B. Edelkorallen, zu allerlei Schmucksachen, und bilden als solche einen nicht unerheblichen Erwerbszweig. Auch diese Thierklasse war in der Vorwelt äusserst zahlreich vertreten, und die im sogenannten Korallen-, Madreporenkalk u. s. w. aufgefundenen Überreste liefern wichtige Beiträge zur Geschichte der Erde und sprechen eben so sehr für stattgehabte Veränderungen der Klimate, wie für ganz von der Gegenwart abweichende Verhältnisse zwischen Festland und Meer.

### Ordnungen der Polypen.

Die mangelhafte Kenntniss des Baues vieler dieser Thiere, und namentlich ihrer Entwicklungsgeschichte, gestattet, wie gesagt, noch nicht eine festbegründete systematische Zusammenstellung derselben. Dem Grundsatze der möglichsten Vereinfachung abermals folgend, mag einstweilen die von Dana vorgeschlagene Eintheilung hier beibehalten werden, welcher gleich vielen andern Systematikern die Moosthiere und Seeschwämme*) (*Bryozoa* und *Spongia*) ausschei-

*) Die Seeschwämme, *Spongiae*, werden nicht berücksichtiget, da sie derzeit fast einstimmig dem Pflanzenreiche zugezählt werden (Seealgen).

det, und die übrigen Polypen (die Anthozoen Ehrenberg's) nach der Verdauungshöhle und den Sexualorganen in die zwei Ordnungen: Hydroiden und Actinoiden vereint und folgender Weise charakterisirt: 1. Hydroiden, mit einfacher Leibeshöhle und äussern Sexualorganen; 2. Actinoiden, mit Verdauungs- und Leibeshöhle, und innern Sexualorganen. — Die erstern sind als die tiefer stehende Gruppe anzusehen, da die Sonderung der Organe noch nicht einmal bis zur Bildung einer von eigenen Wandungen wenigstens theilweise abgegränzten Verdauungshöhle gediehen ist.

## I. Ordnung.

### Armpolypen, Hydroidea.

(Wenigstrahlige Polypen, *Oligactinia*, *Ehrb.*)

Charakter: Einfache Leibeshöhle, zeitweilige äussere Fortpflanzungsorgane.

Die Zahl der Fangarme ist meist gering (öfters ungerade) und in der Jugend unbestimmt; sie sind einfach, fadenförmig und äusserst kontraktil; die Polypen selbst entweder ganz nackt oder mit einer äussern kalkigen oder hornigen Rinde überzogen, und bilden sodann äusserst zarte Stöcke, an denen die einzelnen Polypen durch ihre verlängerte Leibeshöhle in unmittelbarer Verbindung stehen. Sie sitzen meist fest und vermehren sich theils durch Eier, theils durch abfallende Knospen, einige vielleicht auch durch Theilung. — Die meisten sind Meer-, nur wenige Süsswasserbewohner.

Hieher die Familie der Armpolypen, *Hydrina*. Ganz nackt und weich, die Haut aussen mit Nessel- und Angelorganen, die Innenfläche mit Zilien versehen; setzen sich mit dem untern Ende willkürlich fest, und richten die fadenförmigen Fühler nach aufwärts. Sie vermehren sich anfangs durch abfallende Knospen, an deren Stelle später äussere Sexualorgane sich entwickeln, deren Anordnung an die Monöcie des Pflanzenreiches mahnt. Bei *Hydra* nämlich bilden sich gegen den Winter am untern Theile des Körpers Eier, welche abfallen, sich irgendwo fixiren, und aus denen nach 2—3 Monaten die Jungen auskriechen. Die höher gelegenen Auswüchse am Winkel der Arme enthalten Samenfäden, sind aber der äussern Form nach von den Eierstöcken nicht zu unterscheiden. Bei gehinderter Entwicklung sprossen auch nicht abfallende Knospen hervor. Ausgezeichnet ist die Verdauung dieser Polypen, die so rasch vor sich geht, dass verschluckte Thiere schon nach $1/4$ Stunde in ihnen ganz zu Brei verwandelt sind; so insbesondere bei der Süsswassergattung *Hydra*.

Bei der Familie der Röhrenpolypen, *Tubularina*, stecken die Polypen in lederartigen Röhren, die fest sitzen und aus deren offenem Ende sie stets hervorragen. Sie besitzen bald wenige Tentakeln in einfacher Reihe, wie die Gattung *Coryne*, bald in doppelter (Gattung *Tubularia*), und sind getrennten Geschlechtes, doch sprossen ihre Sexualorgane erst zur bestimmten Zeit hervor; aus ihnen entwickeln sich medusenähnliche Thiere oft in beträchtlicher Anzahl. Übrigens scheint auch ihre Vermehrung durch Knospen zu erfolgen. *)

Bei der Familie der Becher- und Glockenpolypen, *Sertularina s. Campanularina*, enden die Äste des hornigen Polypariums in becherförmige Erweiterungen, in welche sich die Thiere völlig zurückziehen können. Bezüglich ihrer Vermehrungsweisen stimmen sie mit den Vorigen überein, doch sind einige Becher wahrscheinlich nur zur Entwicklung der Zeugungsstoffe bestimmt und durch Mangel von Tentakeln und Mundhöhle kenntlich, während andere Becher desselben Stockes mit letztern begabt sind, aber geschlechtslos bleiben. Die gleichfalls medusenähnlichen Jungen lösen sich entweder vom Stocke los und schwimmen frei herum, oder bleiben mit ihm verbunden. Hieher die Gattung *Campanularia*, *Sertularia*, *Plumularia* u. e. a.

## II. Ordnung.

### Blumenthiere, Actinoidea.

(*Anthozoa*, im engeren Sinne.)

Charakter: Mit theilweise gesonderter Verdauungs- und Leibeshöhle und innern Fortpflanzungsorganen.

Der Mund ist stets von sehr beweglichen Armen (Tentakeln) umgeben, deren Zahl, Form und Stellung nach den Familien verschieden sind, und für diese brauchbare Unterscheidungsmerkmale abgeben. Die nackte Haut ist häufig mit den schon erwähnten Nes-

---

*) Durch diese Vorgänge wird eben die systematische Stellung dieser und der folgenden Familie so schwierig, und eine feste Abgränzung der Polypen und Quallen derzeit unmöglich. Kölliker vereinigt beide Familien in die Gruppe: Hydromedusiden und vermuthet, dass sie alle durch Eier als Polypen sich fortpflanzen, aber abwechselnd durch Knospung auch Schirmquallen hervorbringen, aus denen selbst wieder bald Polypen, bald Medusen hervorgehen. Doch sind alle diese Vorgänge noch nicht genügend erforscht, und daher ist eine naturgemässe systematische Anordnung dermalen nur frommer Wunsch.

sel- und Haftorganen besetzt; ausserdem sondert sie allermeist ein kalkiges (selten horniges) Gerüst ab, und zwar bald äusserlich, bald von innen. Die Mundöffnung ist äusserst dehnbar, da manche oft unverhältnissmässig grosse Thiere mit ihren Armen ergreifen und verschlucken. Der Magen ist entweder mit der äussern Haut verwachsen oder steht von ihr ab, wodurch eine Leibeshöhle gebildet wird, die sich meist in die Arme und bei den familienweise Lebenden ins Innere der den Polypenstock durchziehenden Kanäle fortsetzt, so dass die Leibeshöhlen sämmtlicher Individuen mitsammen kommuniziren. Die nach vorne gesonderte Verdauungshöhle kommunizirt nach hinten stets mit der Leibeshöhle. Die Sexualorgane entwickeln sich an Falten oder bandförmigen Streifen im Innern der Leibeshöhle, von wo die Zeugungsstoffe dann in die Verdauungshöhle gelangen, und durch den Mund nach aussen abgesetzt werden. Überdiess vermehren sich alle auch durch Knospenbildung oder Theilung.

Diese Ordnung umfasst bei weitem die meisten Polypen, und darunter sämmtliche Riffe und Bänke bildenden Arten; man pflegt sie daher in mehrere Gruppen einzutheilen, bezüglich deren aber noch keine allgemeine Übereinstimmung herrscht. Nach den in Betreff der Tentakeln vorherrschenden Grundzahlen kann man sie in folgende Gruppen vereinigen:

1. Sechsstrahlige Polypen, *Hexactinia* (Steinkorallen, *Lithophyta*). Sie bilden massige feste Polypenstöcke, die irgendwo unbeweglich aufsitzen, und meist von unten nach aufwärts absterben. Ihre Oberfläche ist mit zahlreichen, meist sternförmigen Löchern versehen, in denen die einzelnen Polypen stecken, und aus deren Strahlenzahl man zum Theil das Alter erkennen kann. Die Anzahl der Tentakeln ist zwar durchschnittlich gross, aber auf sechs als Grundzahl zu reduziren, die wohl nur bei ganz jungen Individuen vorkommt. — Sie sind mit innern Sexualorganen begabt, vermehren sich aber nebstbei noch durch regelmässige Knospenbildung und tragen hiedurch insbesondere zur Bildung mächtiger Korallenriffe bei.

Hieher die Familie Madreporen, *Madreporina*. Durch die Längsaxe des Stockes verläuft ein Zentralkanal, von welchem Seitenkanäle zu den deutlich 6—12strahligen Zellen abgehen; den Mund umgeben 12 Fangarme; Gattung *Madrepora*, Schwammkoralle, *Heteropora* u. e. a.

Die Familie der Augen- und Sternkorallen, *Ocellina*, zeichnet sich aus durch freiwillige Theilung der Polypen, die bald vollständig, bald unvollständig ist, und zwar gewöhnlich gablig erfolgt, jedoch oft unregelmässig, so dass der Polypenstock sehr wechselnde Formen zeigt: halbkuglig, gelappt, verästelt u. s. w.; die Polypen tragen zahlreiche kurze Tentakeln, und bilden die massenhaftesten Korallenstöcke. Hieher die Gat-

tungen *Caryophyllia*, Nelkenkoralle, *Astrea*, *Oculina*, *Anthophyllum* u. e. a. Die Labyrinthkorallen, *Gyrosa* (*Daedalina*) unterscheiden sich nur durch in einander fliessende Zellen, so dass die Oberfläche verschieden gewundene Furchen zeigt; Gattungen *Maeandrina*, Hirnkoralle, *Pavonia* u. e. a.

Bei der Familie der Pilzkorallen, *Fungina*, werden dagegen keine Stöcke gebildet, und sie schliessen sich hierin den folgenden Seeanemonen an; die Thiere leben einzeln, bilden nach innen abgelagerte, halbkuglige oder scheibenförmige Kalkgerüste mit zahlreichen strahligen Lamellen, sitzen aber mittelst derselben nicht fest; Gattung *Fungia* u. e. a.

2. Fünfstrahlige Polypen, *Pentactinia* (*Zoopolyactinia*). Mit zahlreichen, vielgestaltigen Armen, deren anfängliche Zahl aber fünf zu sein scheint, und entweder ganz weichem Leibe, oder nach innen abgesondertem Kalkgerüst. Erstere (die Seeanemonen) schwimmen zum Theile frei, theils heften sie sich mittelst der fleischigen Unterfläche, dem sogenannten Fuss, beliebig fest oder schieben sich langsam weiter. Einige sind lebendig gebärend, d. h. die aus der Leibeshöhle in den Magen gelangten Eier entwickeln sich daselbst, und die Jungen werden durch den Mund geboren. Diese sowohl, wie die Eier legenden, leben meist als Individuen für sich; jene dagegen, die regelmässig Knospen treiben (z. B. *Zoanthus*), bilden Familienstöcke. — Alle sind Meerbewohner, manche im Leben mit den schönsten Farben geziert; viele sind mit zahlreichen Nesselorganen versehen, die man überhaupt zuerst bei diesen Thieren entdeckt hat (bei *Actinia*).

Hieher die Familie der Seeanemonen, *Actinia*; mit ganz weichem Leib und zahlreichen Fangorganen; leben meist als Individuen für sich (Gattungen *Actinia*, *Edwardsia* u. a.); ferners die Familie *Zoanthina*, ebenfalls kein kalkiges Gerüst absondernd, aber festsitzend, Knospen treibend und daher Polypenstöcke bildend; Gattung *Zoanthus*.

3. Achtstrahlige Korallen, *Octactinia*. Mit acht Fangarmen um den Mund. Vermehren sich durch Eier und nicht abfallende Knospen. Einige sondern ein Röhren-, andere ein Kerngerüst ab, welches letztere sodann die Achse bildet, und theils horniger, theils kalkiger Beschaffenheit ist. Alle sind Meeresbewohner.

Hieher die Familie der Orgel- oder Pfeifenkorallen, *Tubiporina*. Die Polypen sitzen in frei aufstehenden, einander meist parallelen Röhren, die durch Queräste mitsammen verbunden sind, wodurch der ganze mit fleischiger Basis festsitzende Stock Ähnlichkeit mit einem kleinen Orgelwerk erhält; namentlich bei der Gattung *Tubipora*, Orgelkoralle.

Die Familie der Seefedern, *Pennatulina*, umfasst nackte Polypen, die um eine nach innen abgesonderte kalkige oder hornige, bei manchen gefiederte Längsachse festsitzen, welche aber nirgends aufgewachsen ist, sondern nur als Stiel dient, mittelst dem sie in Meeressand und Schlamm eingesenkt stecken; Gattung *Pennatula*, *Veretillum*, *Renilla* u. m. a.

Die Schwammkorallen oder Korkpolypen, *Alcyonina*, sitzen mittelst eines hornig-schwammigen Stockes, der dünn mit Kalk überzogen ist, fest; die Thiere ragen aus den weiten Zellen des gemeinsamen weichen Mantels hervor, und können sich ganz in letztern zurückziehen; manche breiten sich finger- oder lappenförmig aus; — Gattungen *Alcyonium*, *Lobularia* u. a.

Die Familie der Rindenkorallen, *Corticata*, zeichnet sich vor allen andern durch Bildung einer kalkigen oder hornigen, sich baumähnlich verästelnden Axe aus, deren weicher und lederartiger Überzug Vertiefungen enthält, in welchen die Einzelnthiere leben und sich verbergen. Hieher insbesondere die Edelkorallen, *Isidea*, deren durchaus kalkige, steinharte Axe mit breiter Basis aufsitzt, und unter denen die rothe oder Edelkoralle, *Corallium rubrum s. Isis nobilis*, seit alter Zeit vorzüglich an der afrikanischen Küste des Mittelmeeres einen wichtigen Erwerbszweig abgibt; in zahlreichen Farbenvarietäten von hochroth bis weiss, selten zweifärbig; kommt bis zu sehr bedeutenden Tiefen vor, daher ihre Gewinnung schwierig ist.

Bei den gleichfalls hieher gehörigen Fächer- oder Hornkorallen, *Gorgonina*, ist die hornige, biegsame Achse von einer kalkigen Rinde überzogen, die gleichfalls ein Produkt des weichen Mantels ist, in welchem die Thiere stecken. Der ganze festgewachsene Stock breitet sich nach aufwärts blatt- oder fächerförmig aus, und die einzelnen Äste und Zweige sind netzartig unter einander verbunden; Gattungen *Gorgonia*, *Eunicea* u. a.

## II. Quallen, Acalephae.*)

**Charakter: Frei bewegliche Strahlthiere, aus gallertartiger Substanz bestehend, mit nach abwärts gerichteter Mundöffnung, enger Leibeshöhle und radiärer Anordnung ihrer Organe nach der Grundzahl vier.**

Die ganze Substanz des Körpers hat Ähnlichkeit mit dem Glaskörper des Auges bei Wirbelthieren, und enthält so viel Wasser,

*) Hauptwerke hierüber sind: Eschscholtz, System der Acalephen, Berlin 1829. — Ehrenberg, die Acalephen des rothen Meeres und die Medusen der Ostsee, Berlin 1836. — Lesson, *Hist. natur. d. Acalephes*, Paris 1843. — Will, *Horae tergestinae*, Leipzig 1844. — Kölliker die Schwimmpolypen von Messina, Leipzig 1853 Überdiess viele Einzelarbeiten von Sars, J. Müller, Schultze, Gegenbaur u. m. A. insbesondere in der Zool. Zeitschrift von Siebold und Kölliker.

dass beim Trocknen von Quallen nur sehr wenig Rückstände überbleiben. Nur an manchen Stellen verdichtet sie sich zu einer knorpelähnlichen Masse und sehr selten zu festen kalkigen Kernen oder Plättchen, die im Innern abgesetzt sind. — Die Totalgestalt ist sehr verschieden; viele zeigen die Form einer Scheibe oder Glocke, deren Wölbung nach aufwärts und deren oft zahlreiche Anhänge (Fangarme u. s. w.) nach abwärts gerichtet sind; andere sind rundlich, oval, walzen- oder bandförmig, einige endlich sogar unsymmetrisch gestaltet und als zusammengesetzte Thiere zu betrachten, die mit Polypen grosse Ähnlichkeit haben, denen sie auch derzeit häufig beigezählt werden.

Der ganze Körper ist von einer dünnen Oberhaut bedeckt, die stellenweise, besonders an den Armen, Fangfäden u. s. w., mit Flimmerzilien besetzt ist, und in welche verschiedene Pigmentzellen eingesenkt sind, von denen die oft prachtvollen Farben der Quallen herrühren. Häufig vorkommende Hautanhänge sind die bereits früher besprochenen Nesselorgane, die bald über einen grossen Theil der Oberfläche verbreitet, bald nur an den Rändern der Scheibe oder an den Armen und Fäden angebracht sind. Sie verursachen, wahrscheinlich in Folge eines scharfen Saftes, der zugleich mit entleert wird, ein heftiges Brennen auf der sie berührenden Haut, und verliehen diesen Thieren die Benennung Meernesseln. — Als Ergreiforgane dienen verschiedene röhren- und lappenförmige Anhänge, vor allen die sogenannten Arme, die in verschiedener Form und Länge öfters um den im Zentro der Scheibe an der Unterseite gelegenen Mund symmetrisch gestellt und gewöhnlich in der Zahl von vier oder einem Vielfachen derselben vorhanden sind. Noch häufiger kommen aber solche kontraktile hohle Fäden von verschiedener Zahl und Länge vor, die sogenannten Tentakeln und Fangfäden, die theils am Rande, theils an der Unterseite der Scheibe, selten auf der Wölbung angebracht, und öfters noch mit feinen Seitenästen besetzt sind. — Alle diese Anhänge, so wie die Scheibe selbst, sind äusserst kontraktil, mit gesonderten Fasern (Muskelfasern?) durchzogen und daher auch zugleich als Organe für Ortsbewegung zu betrachten. Als letztere verdienen aber insbesondere die verschiedenen Schwimmapparate Erwähnung, die sogenannten Schwimm-Blasen, Glocken, Säulen und Röhrchen, die theils mit Wasser, das von aussen durch Mündungen eindringt, gefüllt sind, theils mit Luft, welche wahrscheinlich in diesen Behältern selbst abge-

sondert wird, und auch nicht plötzlich oder willkürlich entleert werden kann. Alle diese hydrostatischen Vorrichtungen dienen aber nur als passive Schwimmbehelfe, um diese auf Stöcken vereint lebenden Thiere (die Röhrenquallen) nicht in die Tiefe sinken zu lassen. Aktive Bewegungsorgane sind dagegen die Schwimmblätter (mancher *Siphonophoren*) und die Schwinglappen (der Rippenquallen). Erstere umgeben kranzförmig die gemeinsame Axe des Thierstockes und fungiren als Ruder, letztere stehen gewöhnlich in vier oder acht Reihen frei auf den sogenannten Rippen, und jeder derselben besteht aus grossen, wie die Zähne eines Kammes an einander gereihten Wimpern, die sich nebst der Grösse nur dadurch wesentlich von Flimmerzilien unterscheiden, dass ihre Bewegung willkürlich ist, und dass alle Wimpern eines Lappens stets zugleich schwingen.

Der innere Bau ist im Ganzen sehr einfach, eben desshalb aber die Deutung mancher Theile noch zweifelhaft. Bei vielen konnte man bisher nicht einmal mit Sicherheit ein Nervensystem auffinden, und von Sinnesorganen ist nur das Vorkommen von Gehörorganen als wahrscheinlich anzunehmen; für solche hält man nämlich knopfförmige Anhänge oder am Rande befindliche Bläschen (Randkörper), die mit einem Nervenfaden zusammenhängen und eine klare Flüssigkeit enthalten, in welcher äusserst kleine Kalkkrystalle (*Otholithen?*) schwimmen; wenigstens zeigt dieser Apparat grosse Ähnlichkeit mit den Gehörkapseln höherer Thiere. — Viele besitzen noch eine einzige zentral nach unten gelegene Mundöffnung, andere hingegen saugen die Nahrungsstoffe durch mehrere, oft zahlreiche Mundöffnungen ein, die an den Spitzen der Arme angebracht sind. Ist nur ein Mund vorhanden, so führt dieser zu einer durchwegs engen Magenhöhle, die sich in Form feiner Kanäle meist strahlig nach der Vierzahl gegen die Peripherie fortsetzt, und daselbst einen Ringkanal bildet. Bei den zusammengesetzten Quallen stehen die Einzelthiere ähnlich den Polypen durch einen gemeinsamen Nahrungskanal in Verbindung, der aber auch an ihnen sich strahlig theilt und zu einem Ringgefäss vereinigt. Sind mehrere Saugmündungen vorhanden, so gelangen die Nahrungsstoffe durch die innen hohlen Arme entweder zu einer zentralen Magenhöhle, oder es fehlt eine solche und jeder einzelne Mund führt zu einer eigenen Verdauungshöhle. Ein regelmässiger Säfteumlauf und ein deutliches System von Blutgefässen sind bisher noch nicht zweifellos

nachgewiesen; ebenso scheinen eigene Athmungsorgane gänzlich zu fehlen.*)

Die Vermehrung der Quallen erfolgt auf verschiedene Weise. 1. Ungeschlechtlich durch Theilung und Knospenbildung. Eine Vermehrung durch Theilung ist bisher nur selten (bei einigen Schirmquallen) beobachtet worden, und zwar in ähnlicher Weise wie bei Polypen, indem zuerst Verdauungshöhle und Mund sich einschnüren, sodann in zwei spalten, bis zuletzt in senkrechter Richtung die völlige Halbirung und Trennung in zwei Individuen erfolgt, die in manchen Fällen einer abermaligen und öftern Theilung fähig scheinen. — Knospung findet insbesondere bei zusammengesetzten Quallen und im Gefolge solcher Erscheinungen statt, die dem Bereiche des sogleich näher zu erörternden Generationswechsels angehören. 2. Geschlechtlich erfolgt die Vermehrung durch Sexualorgane, und zwar entweder bei getrennten Geschlechtern oder bei Zwitterbildung. Die Geschlechtsorgane entwickeln sich aber erst zur Fortpflanzungszeit deutlich, und da diese häufig nur kurz währt, so wurden sie früher ganz übersehen. Männliche und weibliche Organe gleichen sich überdiess in Bau und Anordnung so sehr, dass man, da auch äussere Geschlechtsunterschiede mangeln, den sexualen Gegensatz lange gänzlich verkannte. Beiderlei Organe sind bald schlauch- oder bandförmig, bald kapsel- oder traubenförmig und an verschiedenen Stellen bald in grösserer, bald kleinerer Zahl angebracht. Die Zeugungsstoffe werden durch eigene Mündungen nach aussen entleert, oder in eigene Höhlungen, in denen, als in Bruttaschen, die Entwicklung der Eier erfolgt, welche sodann erst durch weite Mündungen nach aussen geschafft werden. Paarungsorgane fehlen jederzeit und die Befruchtung der Eier wird durch das Wasser vermittelt.

Die Entwicklung der Jungen ist bisher nur von wenigen Arten vollständig bekannt (insbesondere von *Medusa aurita*), doch steht fest, dass sie nach verschiedenen Typen erfolgt, und bei einigen bloss Metamorphose, bei andern aber Generationswechsel oder Metagenese stattfindet. Unter letztern versteht man jenen Entwicklungstypus, bei welchem durch geschlechtliche Zeu-

*) Ob die sogenannten Schwimmhöhlen der Röhrenquallen, welche abwechselnd von aussen Wasser einnehmen und ausstossen, als Respirationsorgane zu deuten sind, ist noch zweifelhaft.

gung Junge zum Vorschein kommen, die mehr oder weniger ihren Ältern nicht gleichen, aus sich selbst aber auf ungeschlechtlichem Wege wieder Junge hervorbringen, bis zuletzt nach einer oder mehreren solchen Zwischengenerationen abermals geschlechtlich entwickelte Individuen auftreten, die den Typus der ursprünglichen Art wieder repräsentiren.*) — Findet die Entwicklung der Quallen bloss mit Metamorphose statt, so ähneln die Jungen anfangs Infusorien, schwimmen mittelst Zilien frei herum und erlangen später ihre vollendete Gestalt und Geschlechtsreife. Ungleich komplizirter ist jedoch die Entwicklung mit Metagenese, wie sie bei *Medusa* erfolgt, und sie verdient um so mehr nähere Darstellung, da sie für die gesammte Zoologie von Wichtigkeit wurde, indem sie beweist, dass zum Begriff »Spezies« ein oder zwei Individuen allein häufig

---

*) Bei der Entwicklung mit Metamorphose nimmt ein und dasselbe Individuum auffallend verschiedene Formen an, aber die Reihe der Entwicklungszustände kommt an ihm selbst noch zum Abschluss, indem es doch zuletzt seine typische Gestalt und Geschlechtsreife erlangt; bei der Metagenese dagegen gelingt es dem Individuum nicht, dieses Ziel zu erreichen; die zusammenhängende Reihe der Entwicklungszustände dehnt sich über mehrere Generationen aus. Während bei der Metamorphose der Larvenzustand nur ein vorübergehender, eine Durchgangsstufe des Individuums ist, sind bei der Metagenese die Zwischengenerationen oder die sogenannten Ammen (wie man sie unpassend zu bezeichnen pflegt) selbst vorübergehende oder provisorische Individuen. Jede Metamorphose bezieht sich bloss auf Individuen, Metagenese hingegen auf den Begriff der Spezies, so wie aber letzterer ein höherer ist, so ist auch der Kreis der metagenetischen Erscheinungen ein weiterer, umfassenderer als jener der metamorphischen, und schliesst folglich diesen in sich ein, oder mit andern Worten, die Entwicklung mit Metagenese kann auch in Verbindung mit Metamorphosen an den Zwischengenerationen auftreten, wie diess auch wirklich der Fall ist. — Die Erkenntniss der Metagenese in ihrer wahren Bedeutung ist zwar an sich von hoher Wichtigkeit, folgt man aber der Ansicht, dass auch über der Spezies noch natürliche Einheiten (Gattungen, Familien u. s. w.) bestehen, so drängt sich dann die Frage auf, ob nicht auch für diese noch weitere Kreise ihrer typischen Entwicklung vorgezeichnet und nachzuweisen sein dürften? Die Geschichte der Erde, wie die des Menschen scheint zu Gunsten dieser Vermuthung zu sprechen, doch fehlt bisher jeder sichere Anhaltspunkt, um das Bestehen solcher Kreise nachweisen, oder sie auch nur annähernd bemessen zu können.

nicht genügen und zugleich zeigt, mit welcher Vorsicht man in der Systematik zu Werke gehen müsse, um nicht je nach den einzelnen Entwicklungsstufen ein und dasselbe Thier mitunter ganz verschiedenen Einheiten des Systems zuzuzählen. — Die bei *Medusa aurita* aus den Eiern schlüpfenden Jungen schwimmen gleichfalls Infusorien ähnlich umher, setzen sich aber sodann mit einem Ende fest, während am andern sich eine Mundöffnung bildet, um die zuerst vier, dann acht Arme hervorsprossen; zugleich streckt sich der Leib in die Länge, und das Thier erhält ganz das Ansehen hydroider Polypen. Nach längerer Zeit (oft erst nach Monaten) zeigt sich unter dem Tentakelkranze eine ringförmige Einschnürung, welcher weiter nach hinten mehrere neue folgen. Diese Einschnürungen werden allmälich tiefer, an ihren Rändern wachsen kurze Fortsätze hervor, die sich später ebenfalls zu je acht Armen ausbilden, und es entsteht somit eine zusammengesetzte, sogenannte Strobilaform, indem das anfängliche Einzelthier sich auf diese Weise in mehrere auf einander sitzende Individuen abtrennt, die sich der Reihe nach von vorne nach hinten nun loslösen und allmälich zu vollkommen und geschlechtlich entwickelten Medusen umgestalten. Während des Polypenzustandes erfolgt somit hier eine Zwischen- oder Ammengeneration, indem das zuerst Infusorien- dann Polypen-ähnliche Individuum sich nun ungeschlechtlich (durch Knospung und Quertheilung) vermehrt, und erst diese vervielfachten Individuen wieder zu Medusen werden.

Alle Quallen nähren sich wahrscheinlich von thierischen Stoffen, schwimmen frei herum und bewohnen vorzüglich wärmere Meere, namentlich die Röhrenquallen; manche zeigen eine ausgedehnte geographische Verbreitung, wie z. B. *Med. aurita* von der Nordsee bis ins rothe Meer; einige sind fast mikroskopisch klein, andere erreichen eine Grösse von mehr als 1' im Durchmesser und mehreren Pfund Gewicht. Viele prangen besonders an den Rändern der Scheibe mit den schönsten Farben, andere verbreiten ein lebhaftes phosphorisches Licht, und kleinere Arten tragen dadurch um so mehr zum Leuchten des Meeres bei, als sie oft in zahlloser Menge weite Strecken desselben erfüllen, jedoch meist nur bei ruhiger See an die Oberfläche kommen.

Die ziemlich zahlreichen Gattungen lassen sich in zwei grössere

*a)* Letztere oder die Röhrenquallen, *Siphonophora* (die Kölliker unter dem Namen Schwimmpolypen, *Pol. nechalei* als eigene Gruppe der Hydroiden betrachtet), stellen jedenfalls die tiefer stehende

Gruppen vereinigen, in einzeln lebende und zusammengesetzte.

Gruppe, und sind wohl sämmtlich als zusammengesetzte, polymorphe Thiere zu betrachten, jedoch derart, dass an einem Stocke nicht bloss viele Individuen vereint leben, die Nahrungsstoffe einsaugen und durch einen gemeinsamen Kanal in Verbindung stehen, sondern woselbst für die verschiedenen Lebensverrichtungen auch andere, dem Gemeinzwecke dienende Organe zur Ausbildung kommen, wie z. B. die schon früher erwähnten Schwimmapparate, die zum Schutze der Individuen tauglichen Deckblätter, die Nesselorgane u. dgl. Ihre Geschlechtsverhältnisse sind noch grossentheils unbekannt. Bei einigen fand man männliche und weibliche Organe (beide gleichgeformt in Gestalt einfacher Kapseln oder traubenförmig) auf einem und demselben Stocke vor, doch entwickeln sie sich auch wie bei Polypen u. v. a. erst später und zu einer bestimmten Zeit. Gewöhnlich scheint aber die Vermehrung durch Sprossenbildung zu erfolgen, und zunächst der Schwimmblase von der Axe oder dem Stamme des Stockes auszugehen. Ihre Entwicklungsgeschichte ist noch dunkel, bisher sind aber keine Erscheinungen bekannt, die auf eine stattfindende Metagenese hindeuten würden.*) — Nach der Totalgestalt und Beschaffenheit des Schwimmapparates kann man die verschiedenen Gattungen in zwei Familien vereinigen:

1. Knorpelträger, *Chondrophorae*, bei denen der Schwimmapparat mit einer knorpeligen oder zum Theil kalkigen Scheibe in Verbindung steht; hieher die Gattung *Velella*, *Porpita*.

2. Blasenträger, *Physophoridae*, mit einer gemeinsamen, grossen, häutigen Schwimmblase oder andern Schwimmapparaten, als sogenannte Glocken, Säulen, Schwimmblätter u. dgl., zu denen die Gattungen *Physalia*, *Diphyes* u. m. a. gehören.

*b)* Die einzeln lebenden Quallen lassen sich in folgende zwei Familien umfassen:

1. Schirm- oder Scheibenquallen, *Discophora*. Mit scheiben- oder glockenförmigem Leib, einfacher zentraler Mund- und Verdauungshöhle oder mit mehreren Saugöffnungen statt des Mundes *(Rhizostoma)*; häufig mit 4—8 Armen und zahlreichen Fangfäden; bewegen sich vorzüglich mittelst Kontraktionen der schief nach oben und vorwärts gerichteten Scheibe und sind getrennten Geschlechtes; zur Fortpflanzungszeit sind die Arme der Weibchen mit zahlreichen Bruttaschen besetzt, in denen Eier und Junge einige Zeit herumgetragen werden. — Hieher die meisten und grössten Gattungen: *Medusa*, Meduse, *Cyanea*, Haarqualle, *Oceania*, Beutelqualle, *Rhizostoma*, Wurzelqualle u. n. a.

2. Rippenquallen, *Ctenophora*. Mit einfacher, zentraler Mund-

---

*) Gegenbaur glaubt, es finde ein unvollständiger Generationswechsel statt, die der zweiten Generation entsprechende „medusenähnliche“ Form werde aber zu keinem wirklich ausgebildeten Thiere; eine Ansicht, die gleichfalls noch mehrerer Forschungen bedarf.

öffnung und Magenhöhle, ovalem, walzen- oder bandförmigem Leib; die Oberfläche durch mehrere (häufig acht) sogenannte Rippen kantig, die aussen mit kammförmigen Schwinglappen reihenweise besetzt sind, die vielleicht zur Ortsbewegung beitragen, und an denen nach innen die Sexualorgane sich entwickeln. Sie sind, so weit man sie kennt, Zwitter, doch ist ihre Entwicklung unbekannt, Generationswechsel scheint aber nicht vorzukommen. Einige zeigen eine Andeutung des bilateralen Typus in Form von zwei langen seitlichen, mit Nesselkapseln besetzten Fangarmen. Hieher die Gattungen: *Beroe*, Melonenqualle, *Cestum*, Bandqualle u. e. a.

## 2. Untergruppe: Höhere Strahlthiere,

oder die Klasse der

## *Stachelhäuter* (Sternthiere), *Echinodermata*.*)

Charakter: Strahlthiere mit völlig gesondertem Darme, Athmungsorganen, Gefässen und Nerven, deren undurchsichtige, lederartige Haut meist nach aussen Kalk absondert.

Der radiäre Typus ist noch schärfer als bei den niedern Strahlthieren ausgeprägt, aber die Zahl fünf hier weitaus vorherrschende Grundzahl. Die Totalgestalt ist übrigens sehr verschieden: sternförmig, kuglig, scheibenartig, ähnlich einer gestielten Blumenkrone oder endlich walzen- und wurmförmig. Hiernach weicht die Lage des Mundes und des meist vorhandenen Afters ebenfalls ab. Die Kalkablagerungen der Haut, von denen diese Thiere den Namen Stachelhäuter führen, kommen bald in der einfachsten Form unregelmässiger Kalktheilchen vor, bald bilden sie ein zusammenhängendes Gerüste, ein wahres Hautskelet; sie können jedoch erst bei den einzelnen Familien näher besprochen werden. Dagegen verdienen die

*) Hieher bezügliche Literatur: Agassiz, *Monographies d'Echinodermes*, 1838—1842. Forbes, *British Starfishes*, 1841. J. Müller und Troschel, System der Asteriden, 1842. Tiedemann, Anatomie der Holothurie etc., 1816. Sars, über Entwicklung der Seesterne, in Wiegmann's Archiv 1844. M. Schultze, über Entwicklung von *Ophiolepis squamata*, in Müller's Archiv 1852. Endlich viele Arbeiten von J. Müller, in dessen Archiv und den Abhandlungen der Berliner Akademie und Quatrefages, *Mémoir. sur la Synapte*, in den *Ann. d. Sc. nat.* 2. Ser. XVII.

aus der Haut vortretenden Bewegungsorgane hier Erwähnung, da sie durchwegs ähnlich gebildet sind, indem die Bewegung der meisten nur im Kriechen besteht, keines im erwachsenen Zustande frei schwimmt, und einige sogar festsitzend sind. Die häufigsten Bewegungsorgane (die nur den Haarsternen fehlen) sind die sogenannten Füsschen, d. h. äusserst kontraktile häutige Röhrchen, die in grosser Anzahl und verschiedener Anordnung aus der lederartigen oder kalkigen Körperhülle hervorgestreckt und zurückgezogen werden können. Gewöhnlich steht jedes derselben an seiner Basis mit einem Bläschen in Verbindung, das mit wasserheller Flüssigkeit gefüllt ist, welche abwechselnd in die Füsschen vor- und wieder zurückgetrieben wird. Letztere sind demnach bald kurz, bald lang und können sich (wenn sie gefüllt sind) oft so sehr ausdehnen, dass sie alle andern Hautfortsätze, Stacheln u. dgl. überragen. Häufig sind sie an ihrem freien Ende noch mit einem Saugnapfe versehen. Ihr Zweck ist ein mehrfacher; sie dienen theils zur Fortbewegung, theils als Haft- und Ergreiforgane, und sind wahrscheinlich auch empfindliche Tastwerkzeuge, wie ihre stets suchende Bewegung zu verrathen scheint. Ähnlich gebildete Fortsätze umstellen oft kranzförmig die Mundöffnung, sind aber gewöhnlich verästelt und werden insbesondere Fühler oder Tentakeln genannt. Ganz eigenthümliche Ergreiforgane sind die sogenannten Pedicellarien der Seeigel und Seesterne. Sie sind zwischen den Stacheln u. dgl. über die Oberfläche besonders um den Mund vertheilt, und bestehen meist aus zwei beweglichen zangen- oder löffelförmigen Armen, zwischen denen fremde Körper, Nahrungsstoffe u. a. festgehalten und von einer Pedicellarie zur andern befördert werden können. Sie sind in steter, aber wie es scheint, unwillkürlicher Bewegung, da diese auch nach dem Tode der Thiere noch einige Zeit fortwährt.

Was den innern Bau betrifft, so glaubt man ein Nervensystem meist nachweisen zu können, das aus einem feinen, den Schlund umgebenden Ringe bestehen soll, dessen Form ebenfalls pentagonal ist, wenn vom Zentrum des Leibes fünf Arme oder Radien auslaufen, und von dem einzelne Nervenfäden zu den verschiedenen Armen, Füsschen und Tentakeln abgehen. — Sinnesorgane sind, mit etwaiger Ausnahme der schon erwähnten Tastwerkzeuge, mit Sicherheit nicht nachzuweisen, denn gewisse rothe Punkte an den Endspitzen der Strahlen oder am Rücken von Seeigeln dürften schwerlich, wie man mitunter glaubt, Augen sein, da sich an ihnen

keinerlei lichtbrechendes Medium wahrnehmen lässt. — Die zum Verdauungskanal führende Mundöffnung liegt bei der Mehrzahl an der Unterseite im Zentro, seltner am Rande oder dem vordern Leibesende. Noch wechselnder ist die Lage des Afters, er befindet sich bald dem Munde gegenüber und zwar auf der Mitte des Rückens, wenn jener das Zentrum der Bauchseite einnimmt, oder am hintern Leibesende, wenn jener am vordern liegt, bald liegt er, so wie der Mund, exzentrisch oder ausserhalb der Längsaxe, jenem mehr oder minder nahe an der Bauchseite; bei einigen endlich (manchen Schlangen- und Haarsternen) scheint er gänzlich zu fehlen. Als Ergreiforgane von Nahrungsstoffen dienen theils die Mundtentakeln, theils die schon erwähnten Pedicellarien, und theils auch die beweglichen Arme und Cirrhen, wie z. B. bei Haarsternen. Der Mund ist gewöhnlich zwischen den weichen Tentakeln mit kalkigen oft schmelzartigen Vorragungen besetzt, die die Stelle von Zähnen vertreten. Manche Seeigel besitzen aber einen ausgezeichneten Kauapparat, der aus verschieden geformten und beweglichen Kalkstücken besteht. Bei den echten Seeigeln bildet er ein aus 15 beweglichen Stücken bestehendes hohes Kalkgerüst (*laterna Aristotelis*), das den Schlund umgibt, und vom Munde senkrecht ins Innere aufsteigt; im Zustande der Ruhe schliessen fünf wahre Schmelzzähne die Mundöffnung nach aussen und unten und werden sammt den übrigen Kalkstücken des Gerüstes bereits durch wirkliche Muskeln *) in Bewegung gesetzt.

---

*) Unter Muskeln (Muskelgewebe) versteht man die eigentlichen aktiven Bewegungsorgane des thierischen Körpers. Sie sind die zur Sonderung gelangten Organe, durch welche sich die Kontraktilität (Irritabilität), die zwar der thierischen Substanz an sich eigen sind, überall kund gibt, wo einmal die Differenzirung derselben zu verschiedenen Geweben weiter vorschreitet. Ihre Elementarform ist die lineare oder Faserform; diese nicht weiter theilbaren sogenannten primitiven Muskelfasern vereinigen sich dann in verschiedener Weise zu dickern Strängen und Bündeln, durch deren Kontraktionen alle willkürlichen und unwillkürlichen Bewegungen bewerkstelligt werden. Die höhere Entwicklung und Ausbildung des Muskelgewebes hängt aber stets mit dem der Nerven aufs innigste zusammen, da die Reize, in Folge deren sich die Muskeln kontrahiren, immer von Nerven, mit denen sie in Verbindung stehen, mittel- oder unmittelbar ausgehen. — Unter Nervengewebe versteht man die gesonderten Organe, durch welche die Sensibilität sich kund gibt. Die Elementartheile dieses Gewebes sind theils Zellen, theils

Der Verdauungskanal selbst stellt bald einen langen, mehrfach gewundenen Darm dar, bald einen einfachen weiten Sack, der besonders bei jenen, die Sternform besitzen, in mehr oder minder zahlreiche Blinddärme ausläuft, die sich bei einigen (*Asteriden*) bis in die Radien oder Arme fortsetzen, bei andern (*Ophiuren*) hingegen nicht. Als Hülfsorgane der Verdauung dienen wahrscheinlich verschiedene Anhänge des Darmkanals, die sich bei vielen vorfinden, ohne dass jedoch ihre Bedeutung bisher klar wäre. — Bezüglich des Gefässsystems herrscht auch noch manches Dunkel, das um so schwerer aufzuhellen ist, als die Undurchsichtigkeit der Thiere eine Beobachtung des Kreislaufes während des Lebens nicht zulässt, und als das Blut entweder farblos oder selbst bei einem und demselben Thiere in den verschiedenen Gefässen oft sehr variabel an Farbe ist, und überdiess eine Verwechslung der Blutgefässe mit jenen, durch welche die wasserklare Flüssigkeit in die Tentakeln und Füsschen getrieben wird, leicht stattfinden kann. Viele besitzen jedoch ein deutliches kontraktiles, herzähnliches Zentralorgan, welches in der Nähe des Mundes am Schlunde liegt, einen Ring um diesen bildet, und von dem aus Gefässe zum Darm, den Saugfüssen und Kiemen gehen. Ausserdem besitzen sie aber noch ein geschlossenes System wasserführender Kanäle, die meist einen ähnlichen Ring wie die Blutgefässe um den Schlund bilden, welcher ein oder mehrere kontraktile Anhängsel (Poli'sche Bläschen) trägt, und Hauptstämme in die Radien sendet, die zu den Tentakeln und allen Füsschen zahlreiche Zweige abgeben. — Der Athmungsprozess erfolgt auf verschiedene, und bei demselben Thiere gewöhnlich auf zwei- bis dreierlei Weise. Erstlich dringt das Wasser von aussen in die Leibeshöhle, umspült die innern Organe und wird durch die Flimmer-

---

Fasern, erstere heissen Ganglienkugeln, letztere Nervenfasern. Schon durch diese doppelte Grundform spricht sich die echt animale Bedeutung dieser Organe der Sensibilität aus, indem einerseits der Verkehr mit der Aussenwelt durch sie vermittelt werden soll, andererseits aber äussere Eindrücke und Reize durch sie dem Organismus kund werden müssen, damit dieser möglicher Weise dagegen reagiren kann. In der Kugelform der Ganglien drückt sich nun die zentripetale, in der Linearform der Nervenfaser die zentrifugale Richtung aus; letztere sind stets nur die Leiter von Eindrücken, die entweder von der Peripherie gegen die Centra (Ganglien) oder umgekehrt von diesen gegen die Peripherie erfolgen.

zilien, mit denen diese besetzt sind, in steter Bewegung erhalten. Ferners dienen die mit wässriger Flüssigkeit abwechselnd gefüllten Füsschen und Tentakeln wahrscheinlich auch nebenbei dem Athmungsgeschäfte. Drittens sind bei vielen ausschliesslich zu diesem Zwecke innere oder äussere Kiemen vorhanden. Erstere nehmen (namentlich bei *Holothurien*) einen grossen Theil der Leibeshöhle ein und entspringen gewöhnlich aus einem Hauptstamme, der in die Kloake des Darmkanals mündet, sich baumähnlich, meist dichotomisch in zahlreiche Äste verzweigt und mit feinen Blindsäckchen endet; das Athemwasser wird hiebei durch den After eingezogen und oft mit Gewalt wieder aus selbem hervorgespritzt; selten stellen die innern Kiemen unverästelte Röhren dar. Äussere Kiemen kommen nur bei einigen Seeigeln vor, und zwar meist als fünf Paare gelappter und verästelter Röhrchen, die mit der Mundhöhle kommuniziren und demnach von aussen und innen mit Wasser umgeben sind, dessen Wechsel durch Flimmerzilien bewirkt wird.

Alle Strahlthiere pflanzen sich mittelst Sexualorganen fort; allermeist erfolgt aber die Fortpflanzung durch getrennte Geschlechter, nur bei wenigen findet Zwitterbildung statt. Männliche und weibliche Organe zeigen aber häufig eine so grosse Übereinstimmung im Bau, dass bei gleichzeitigem Mangel äusserer Geschlechtsunterschiede desshalb die Sexualverhältnisse dieser Thiere bis auf die neuere Zeit dunkel waren. Beiderlei Organe zeigen die Form von einfachen oder verästelten Schläuchen, die mit eigenen Ausführungsgängen versehen sind oder nicht. Äussere Paarungsorgane fehlen gänzlich und die Befruchtung wird durch das Seewasser vermittelt; die Eier gelangen in die Leibeshöhle und werden aus dieser früher oder später durch die Athmungsöffnungen nach aussen geschafft. Lage und Zahl der Genitalschläuche ist sehr verschieden, letztere steigt z. B. bei manchen Haarsternen (wo sie in den Seitenästen (*pinnulae*) der Arme liegen) bis auf 1400, ein Umstand, der seine Erklärung wohl in dem Streben der Natur findet, die Erhaltung der Spezies durch grosse Anzahl der Eier um so mehr zu sichern, je unsicherer die Befruchtung und je mehr gefährdet die Brut ist. — Die aus den Eiern kommenden Jungen erleiden mitunter auffallende Metamorphosen, die jedoch nach den Familien verschieden und noch nicht von allen genügend bekannt sind.

Alle Strahlthiere sind Meerbewohner aller Zonen, die sich von thierischen oder pflanzlichen Stoffen nähren; die meisten kriechen

mittelst ihrer Arme und Füsschen, nur wenige sitzen, wenigstens im ausgebildeten Zustande, fest. Viele zeichnen sich durch Lebenszähigkeit und grosse Reproduktionskraft aus; so ersetzen sich z. B. nicht nur verloren gegangene Arme und andere Theile bei Seesternen, Seegurken u. dgl. völlig wieder, sondern letztere sollen sich durch Trennung in zwei oder mehrere Theile sogar zu eben so vielen Individuen künstlich vervielfältigen lassen, einige aber diess auch freiwillig durch Abschnürung thun. Merkwürdig ist ingleichen die Eigenthümlichkeit der Seewalzen, besonders im Süsswasser allmälich auf einwirkende Reize ihren Darm sammt Kiemen durch den After hervortreten, und sich zuletzt gleich einem Handschuh umstülpen zu lassen. — Nur einige sind genussbar, weiter bringt diese Thierklasse dem Menschen weder Nutzen noch Schaden, ausser dass manche durch ihre Nesselorgane ihm lästig werden. *)

### Ordnungen der Stachelhäuter.

Nach der Totalgestalt und Verschiedenheit der Organisation zerfällt diese Klasse in vier Ordnungen, deren Reihenfolge zugleich ihren Rang andeutet.

## I. Ordnung.

### Haarsterne, Stielasteriten, Crinoidea.

Charakter: Totalgestalt becherförmig oder einer Blumenkrone ähnlich; die ganze Innen- oder Mundseite weichhäutig, die Aussen- (Rücken-) Seite mit einem vielgliedrigen Kalkgerüste bedeckt und mittelst eines centralen gegliederten Kalkstieles bleibend oder zeitweilig festsitzend.

Sie haben in der Gesammtform Ähnlichkeit mit riesigen Hydroiden, aber mehr noch mit gestielten Blumen, daher ihr alter

*) Diese Thierklasse war, namentlich mit einigen Familien, in der Vorzeit zahlreicher als in der Gegenwart vertreten, wie die häufigen Reste von Seeigeln und Haarsternen vermuthen lassen, und diese bieten durch die Reihenfolge ihres Auftretens interessante Beiträge zur Geschichte der Entwicklung thierischen Lebens auf Erden überhaupt.

Name Seelilien (*κρινον*). Mittelst einer kalkigen Ausschwitzung (ähnlich dem Fussblatt der Korallen) sitzen sie wie festgewurzelt am Boden, von dem zuerst ein mehr weniger langer Stiel (Säule) sich erhebt. Dieser besteht aus runden oder fünfeckigen kalkigen Gliedern, die wie durch Nähte mitsammen verbunden sind, aber derart beweglich, dass Biegungen des Stieles nach allen Seiten möglich sind. Durch die ganze Säule erstreckt sich meist ein centraler Kanal, der wahrscheinlich von einem zur Bewegung des Stieles dienenden Faserstrang ausgefüllt wird. Die einzelnen Säulenglieder zeigen entweder die Form eines fünfstrahligen Sternes im Ganzen, oder eine solche Rosette an ihren beiden Flächen. Auf den Stiel folgt der eigentliche Körper, Becher, der an der Aussenseite ebenfalls verschieden geformte Kalkstücke trägt, welche in mehreren Reihen übereinander liegen und auf deren höchsten sodann die Arme eingelenkt sind. Letztere kommen zwar auch in der Grundzahl 5 vor, theilen sich aber gewöhnlich vielfach gablig; auch sie sind aussen mit kleinen beweglichen Kalkstücken besetzt, an der weichen Innenseite aber die Saugfüsschen angebracht.*) — Der Mund liegt im Centro des Bechers, der After seitlich daneben oder er fehlt. Die Sexualorgane liegen an den Verästlungen, *pinnulae* der Arme in grosser Anzahl; die Geschlechter scheinen stets getrennt. Bezüglich ihrer Entwicklung weiss man nur, dass der gestielte ***Pentacrinus europaeus*** Jugendzustand der Gattung ***Comatula*** ist und vermuthet, dass früher noch die Jungen freischwimmende, wurmförmige Larven darstellen. — Die wenigen Exemplare lebender gestielter Arten, die man kennt (Gattung ***Pentacrinus***) stammen aus grossen Tiefen des Antillenmeeres und lassen auf ein ähnliches Vorkommen der zahlreichen fossilen Formen schliessen (Gattungen ***Apiocrinus, Actinocrinus, Cystocrinus*** u. m. a.).

---

*) Nur eine lebende Familie (*Comatulae*) ist blos in der Jugend gestielt und nur einer ausgestorbenen (den Seeäpfeln, *Cystocriniden*) fehlten die Arme. Gerade diese Ordnung ist überhaupt für die Geschichte der Erde von besonderem Interesse; derzeit die tiefst stehende war sie in der Urzeit die vorherrschende, wie sich aus dem massenhaften Vorkommen von Säulengliedern, sogenannten Trochiten, allein ergibt; und was jetzt vergängliche Jugendform ist (der Stiel), war einst die bleibende; eine Thatsache, die für die Entwicklungsgeschichte des thierischen Lebens überhaupt von Bedeutung ist und welcher noch viele ähnliche sich anreihen.

Die nicht gestielten Arten, *Comatulidae,* sind derzeit die einzigen nicht seltenen Vertreter dieser Ordnung in allen Meeren.

## II. Ordnung.

### Seesterne, Asteroidea.

Charakter: Totalgestalt platt gedrückt, sternförmig oder pentagonal mit äusserem und innerem Kalkgerüste; Mund im Centro der Bauchseite, After gegenständig am Rücken oder fehlend.

Die vorherrschende Gestalt ist die eines fünfstrahligen Sternes oder einer fünfeckigen Scheibe. Die lederartige Haut ist nach aussen ganz oder theilweise mit Kalkkörperchen von verschiedener Grösse und Form bedeckt, die häufig noch bald mit beweglichen, bald festsitzenden Haken, Stacheln, Borsten u. dgl. besetzt sind. Ausserdem sondert sich unter der Haut noch ein zweites Kalkgerüst, gleichsam als inneres Skelet ab, das aus beweglich verbundenen Stücken besteht, die vom Munde aus nach den Spitzen der Strahlen gliederartig an einander gereiht sind. Das äussere Kalkgerüst stützt sich beiderseits der Furchen, die längs der Unterseite der Strahlen zum Durchgang der Füsschen angebracht sind, derart auf das Innere oder die sogenannten Wirbel, dass eine Körperhöhle entsteht, in der die Eingeweide liegen. Das ganze Hautskelet ist sammt den Armen beweglich und oft noch mit den erwähnten ***Pedicellarien*** besetzt. An der Rückenseite bemerkt man meistens eine rundliche poröse Kalkscheibe, die sogenannte Madreporenplatte (selten mehre), die exzentrisch zwischen zwei Armen liegt und von der ein mit kalkigen Wandungen versehener Kanal, der Steinkanal, beginnt, welcher bis zum Ringgefässe am Munde verläuft und mit dem Wassergefässsystem in Verbindung steht, das auf diesem Wege sein Wasser zu erhalten scheint. Übrigens dringt in die Leibeshöhle auch Wasser entweder durch Spalten an der Bauchseite der Strahlen ein, oder durch kontraktile Röhrchen an der Rückenfläche. — Die Mundhöhle führt zu einem weiten Magensack, der den grössten Theil der Scheibe (*discus*) einnimmt und dessen blinddarmähnliche Fortsätze bei Einigen bis in die Radien sich erstrecken, bei Andern aber an der Scheibe abgegränzt sind. Die stets getrennten Sexualorgane bil-

den Schläuche in verschiedener Anzahl, die entweder im Umfange der Scheibe liegen oder gleichfalls in die Arme hineinreichen. Die Generationsstoffe werden bei Einigen durch eigene Mündungen entleert, die sich an den Winkeln je zweier Arme auf der Rückenseite befinden, bei Andern hingegen gelangen sie in die Leibeshöhle, die als Bruthöhle fungirt oder als einfaches Vorbild eines Fruchthälters erscheint.

Die Jungen entwickeln sich nach den bisherigen Beobachtungen in sehr verschiedener Weise. Bis jetzt kennt man aber nur eine Art (*Ophiolepis squamata*), bei welcher die Entwicklung ohne wahre Metamorphose erfolgt, indem die Jungen die Leibeshöhle der Mutter schon in der Asteridenform verlassen, folglich lebendig geboren werden. In allen übrigen bekannten Fällen findet hingegen Entwicklung mit ganz eigenthümlicher Verwandlung in mannigfacher Weise statt. Bei Einigen, z. B. *Echinaster Sarsii*, schwimmt das noch mikroskopisch kleine Junge als ovale Larve mittelst Flimmern frei herum, oder hält sich in einer Art von Bruthöhle auf, welche die Mutter durch Zusammenbiegen ihrer Arme bildet und während welcher Zeit sie keine Nahrung zu sich nimmt. Später entstehen Auswüchse (Wärzchen oder Kolben) an einem Ende, mit denen die Jungen sich dann festsetzen. Allmälich verschwinden hierauf Zilien und Kolben, es sprossen die Strahlen hervor und einige lange Füsschen, mit denen sie nun kriechen und endlich binnen 6—7 Wochen Seesternform erlangen. — Bei vielen Arten (namentlich *Ophiuren*) geht die Entwicklung mittelst einer Metamorphose vor sich, welche zunächst an Generationswechsel streift. Die zuerst als Staffeleithierchen (***Pluteus***) beschriebenen Larven zeichnen sich durch ein eigenthümliches Gerüste von Kalkstäbchen aus, zwischen denen die Weichtheile ausgespannt sind und die völlig steif erscheinen, indem die Bewegung blos durch Zilien erfolgt. An der einen Fläche liegt zwischen den mittlern Stäben die Mundöffnung, die nach hinten in einen weiten Darm übergeht. Die ganze Larve erscheint seitlich symmetrisch (*bilateral*) gebaut; in ihr entwickelt sich aber erst der radiäre Typus des künftigen Seesterns. Als erste Anlage hiezu erscheinen vom Darm ausgehende blindsackähnliche Fortsätze. Später zeigt sich aber, dass nur dieser Theil des Darmes in den Körper des jungen Seesternes mit aufgenommen wird, während Mund, Schlund und die ganze Staffelei nicht weiter verwendet und vielmehr abge-

stossen werden.*) — Alle ausserhalb des Mutterthieres sich entwickelnden Larven sind frei schwimmend, während die ausgewachsenen Thiere langsam am Boden kriechen.

Die Seesterne lassen sich in folgende zwei grössere Gruppen oder Familien vereinigen:

1. Familie. Schlangensterne, *Ophiura*. Die Leibeshöhle ist auf den Umfang der Scheibe (*discus*) begränzt, die Radien zeigen daher an der Unterseite keine Längsfurchen. Den Mund umgeben fünf eigens geformte Schilder, von denen eines meistens genabelt erscheint (als Äquivalent der Madreporenplatte). Ein After fehlt, dessgleichen mangeln ihnen *Pedicellarien*. Die Sexualorgane münden an der Basis zwischen je zwei Armen bald mit zwei bald vier Spalten. Hiernach, wie auch nach der An- oder Abwesenheit von Papillen am Munde und nach der Beschaffenheit des äussern Skeletes unterscheidet man ziemlich zahlreiche Gattungen, die man wieder in zwei Untergruppen vereinigt.

*a)* Medusenhäupter, *Euryalae*, mit meist verzweigten (selten einfachen) Armen ohne Schilder und ohne Gliederung, die gegen den Mund eingebogen werden und zum Ergreifen bestimmt sind; sie stehen zunächst den Haarsternen. Hieher die Gattung *Astrophyton (Euryale)*.

*b)* Eigentliche Schlangensterne, *Ophiura*. Mit stets einfachen fünf Armen, die nicht zum Ergreifen, sondern zum Kriechen dienen. Die Kalkplatten ihres Hautskeletes sind bald glatt, bald gekörnt und oft mit beweglichen Stacheln oder Borsten besetzt; hieher die Gattungen *Ophiotrix*, *Ophiolepis*, *Ophioderma* u. v. A.

2. Familie. Seesterne im engeren Sinne, *Asteriae*. Die centrale Leibeshöhle in die Arme sich fortsetzend, letztere an der Unterseite längsgefurcht und daselbst mit 2—4 Reihen von Füsschen (*Tentakeln*) besetzt. Die Totalgestalt ist bald die eines fünfstrahligen Sternes, bald die einer pentagonalen mehr oder minder hohen Scheibe und überhaupt abwechselnd.

---

*) Die Pluteusform verhält sich daher fast wie eine Amme, in welcher durch Knospung erst das junge Strahlthier sich bildet. Diese eigenthümliche Verwandlung nach zweierlei Bauplan gränzt allerdings sehr nahe an Generationswechsel und zwar um so mehr, als bei manchen Asterien, deren Larven *Bipinnarien* genannt wurden, der abgestossene Theil der Larve noch einige Tage sich bewegen und für sich fortleben soll. Eine *Bipinnaria* wäre allerdings einer Amme zu vergleichen, doch fehlt noch ein wesentliches Merkmal der Metagenese, nämlich die ungeschlechtliche Vermehrung durch die Ammenform. Das Auffallende und ganz Eigenthümliche obiger Metamorphose besteht nur darin: dass Larve und ausgebildetes Thier nach verschiedenen Bauplänen konstruirt sind, und dass nur ein ganz kleiner Theil des Larvenkörpers zum Weiterbau der typischen Form verwendet wird.

Eben so bildet das Hautskelet bald ein kontinuirliches Ganze, bald lässt es nackte Stellen inzwischen, oft erscheint die Oberfläche nur körnig, oft getäfelt oder beides zugleich und nicht selten ist sie auch mit Reihen beweglicher Stacheln besetzt. Viele besitzen *Pedicellarien*, andern aber fehlen sie; das Gleiche ist mit dem After der Fall. Die Sexualorgane liegen in den Winkeln der Strahlen, nur bei einigen *(Luidia)* reichen sie bis in die Spitzen der Arme; meistens münden sie in die Leibeshöhle, selten mittelst eigener Öffnungen nach aussen.

Zu den Asterien mit vier Tentakelreihen in den Bauchfurchen der Strahlen und zugleich mit After gehört die Gattung *Asteracanthion*, zu jenen mit blos zwei Reihen und mit After die Gattungen *Echinaster*, *Solaster*, *Oreaster*, *Astrogonium* u. m. A.; dagegen besitzen zwei Tentakelreihen und keinen After die Gattungen *Astropecten*, *Luidia*.

## III. Ordnung.

### Seeigel, Echinida.

Charakter: Totalgestalt von Kugel- bis zur Scheibenform, nie strahlig; das den ganzen Leib einschliessende Kalkgerüst mit beweglichen Stacheln besetzt, stets mit gesonderter Mund- und Afteröffnung versehen, erstere immer an der Unterfläche, letztere wechselnd.

Das hier am stärksten entwickelte und unbewegliche Hautskelet besteht aus regelmässigen Schildern von verschiedener Form und Grösse, welche durch Nähte unbeweglich mitsammen verbunden sind. Bestimmte Reihen dieser Schilder sind regelmässig von Löchern durchbohrt, durch welche die zahlreichen Füsschen hervorgestreckt werden, und stehen derart symmetrisch, dass sie zusammen einen fünfstrahligen Stern oder eine fünfblättrige Rosette bilden, indem je zwei Nachbarreihen dieser sogenannten Ambulacralplatten einen Radius des Sternes oder ein Blatt der Rosette darstellen. Die ganze Oberfläche ist überdiess mit Stacheln verschiedener Form und Grösse bedeckt, die auf den Schildern beweglich eingelenkt sind, nur zur Stütze und als Waffe dienen, leicht abfallen und zwischen denen die langen Saugfüsschen vorgestreckt werden können. Als Analogon eines innern Skeletes sind der schon unter dem Namen »*laterna Aristotelis*« erwähnte Kauapparat und der Steinkanal zu betrachten, und bei einigen *(Clypeastern)* verschiedene kalkige Fortsätze und Scheidewände, die sich nach innen erstrecken. — Die Mundöffnung liegt meist im Centro der nach abwärts gekehrten

Seite und wird von ***Pedicellarien*** umstellt; der After aber bald ihr entgegengesetzt am Rücken, bald exzentrisch an der Unterseite, nahe dem Rande; nur selten liegen beide, Mund und After, exzentrisch auf der Bauchseite, der eine näher dem vordern, der andere dem hintern Rande. — Die Sexualorgane stellen Drüsenschläuche dar, die sich verästelnd an der Innenfläche der Schale zwischen je zwei Reihen von Ambulacralplatten herabziehen, somit ebenfalls in der Zahl von 5 vorhanden sind und mit eben so vielen Öffnungen am Rücken der Schale durch die sogenannten Genitalplatten münden.

Die Entwicklung der Jungen, so weit man sie kennt, erfolgt ebenfalls aus pluteusförmigen Larven. Die Seeigel nähren sich theils von pflanzlichen, theils thierischen Stoffen, kleinen Weichthieren u. dgl. und sind Bewohner warmer und kalter Meere. Mehrere fossile Formen sind für gewisse Formationen wahrhaft »leitende« Petrefakte, wie z. B. ***Ananchytes*** für die Kreide.

Man pflegt die mit Hinzuziehung der fossilen ziemlich zahlreichen Gattungen in folgende Familien zu vereinigen:

1. Familien Schildigel, ***Clypeastroidea***. Durch mehr weniger depresse Scheibenform und öfters fast pentagonalen Umriss schliessen sie sich zunächst den Seesternen an. Der mit fünf Zähnen bewaffnete Mund liegt stets zentral an der flachen Unterseite, der After aber nahe dem Rande. Die dicke Schale ist gleichmässig mit kleinen Höckern besetzt, welche kurze Borstenstacheln tragen. Die Madreporenplatte liegt am Mittelpunkte der Rückenseite; von ihr breitet sich die fünfblättrige Rosette aus, welche die Ambulacralgänge bilden. Hieher die Gattungen ***Clypeaster***, ***Scutella*** u. A.

2. Ihnen zunächst steht die Familie der Nussigel, ***Cassidulidae***, deren Körper aber höher, oft stark gewölbt und etwas eiförmig im Umkreis und deren Mund zahnlos ist. Hieher von lebenden die Gattung ***Echinoneus*** und viele fossile, als ***Galerites***, ***Cassidulus***, u. A.

3. Familie. Herzigel, ***Spatangida***. Totalgestalt mehr oder minder herzförmig, die oft durch eine vom Wirbel zum Rande herablaufende Rinne besonders deutlich wird. Mund und After liegen beide exzentrisch an der Bauchseite, meist nahe am Rande einander gegenüber; hiedurch drückt sich schon äusserlich eine Hinneigung zu seitlicher Symmetrie aus, die sich noch dadurch mehr kund gibt, dass auch die Sexualorgane häufig blos in der Zahl 4 vorkommen und mit eben so vielen Poren nach aussen münden. Mit den Vorigen stimmen sie übrigens durch den fünfstrahligen Ambulacralstern (der aber öfters nur vier Strahlen zeigt), den zahnlosen Mund und feine borstenähnliche Stacheln überein. Hieher die Gattungen ***Spatangus***, ***Ananchytes*** u. A.

4. Familie. Seeigel im engern Sinne, ***Cidaridea***. Totalform mehr weniger kuglig, Mund an der Bauch-, After an der Rückenseite, beide zentral; erstere mit komplizirtem Kaugerüste (***Laterna***), um letztern fünf Sexualmündungen; die ***Ambulacra*** reichen vom Mund bis zum After. Die zwischen

ihnen liegenden Schilder (Interambulacralplatten) sind mit runden, an der Spitze bald durchbohrten, bald undurchbohrten Höckern regelmässig besetzt, welche bewegliche Stacheln von sehr verschiedener Grösse und Form tragen. Hieher die Gattungen *Echinus*, *Cidaris* u. m. A.

## IV. Ordnung.

### Seewalzen, Holothuridea.

Charakter: Totalgestalt walzen- (wurm-) förmig, Mund am vordern, After am hintern Leibesende; ersterer strahlig von einem Kranz retraktiler Fühler umgeben; Haut lederartig, nackt, mit unregelmässigen Kalktheilchen durchwebt.

Sie schliessen sich durch Totalform und innern Bau am meisten den seitlich symmetrisch gebauten Würmern an, jedoch gibt der radiäre Typus sich bei Vielen noch äusserlich deutlich kund. Auch findet sich ausser den in die Haut eingesenkten Kalktheilchen noch ein aus mehreren Stücken bestehender Kalkring vor, der den Schlund kranzartig umgibt, zur Anheftung der Muskeln und Tentakeln dient und wohl als Analogen des Kaugerüstes der Seeigel anzusehen ist. Übrigens unterscheiden sich die derzeit dieser Ordnung eingereihten Thiere in vieler Beziehung wesentlich von einander. Insbesondere nach dem Mangel oder der Gegenwart von Füsschen vereinigt man sie in folgende zwei Familien:

1. Familie. Fusslose oder Haftwalzen, *Apoda s. Synaptina.* Dem langgestreckten, wurmförmigen Leibe fehlen Füsschen gänzlich, statt ihnen sind in die Haut die sogenannten Ankerhaken eingesenkt, die aus festem Kalk bestehen, einem zweiarmigen Anker (von mikroskopischer Grösse) gleichen und aus siebartig durchlöcherten Kalkplättchen der Haut vorragen. Den Mund umgibt ein strahliger Tentakelkranz, den Schlund ein Kalkring; der Darm verläuft gerade, verästelte Athmungsorgane fehlen. Sie sind (nach *Quatrefages*) Zwitter, deren männliche Organe aber nach der Befruchtung zufolge der Entwicklung der Eier derart komprimirt werden sollen, dass sie ganz verkümmern und endlich verschwinden.*) — Die Meisten kommen in südlichen Meeren vor, einige auch in denen Europas; hieher die Gattung *Synapta*.

2. Familie. Eigentliche Seewalzen (Seegurken), *Holothurina.* Der

*) Noch unerklärt ist die merkwürdige Beobachtung J. Müller's an *Syn. digitata*, die 15—20″ lang wird, sehr leicht in Stücke zerbricht und im Frühling als Zwitter reife Eier enthält, im Herbste aber häufig einen 2—3″ langen Schlauch, in welchem sich schneckenähnliche Thiere (*Entoconcha mirabilis*, *M.*) entwickeln.

dicke, walzenförmige Körper trägt zahlreiche Saugfüsschen, die bald in regelmässigen (und zwar 5) Längsreihen gestellt, bald über die ganze Haut vertheilt und zurückziehbar sind. Ihr Darmkanal bildet eine S-förmige Krümmung und steht nach rückwärts mit den früher erwähnten baumartig verästelten Kiemen in Verbindung. Die Sexualorgane münden bei beiden Geschlechtern mit einem einfachen Ausführungsgange zwischen den Tentakeln des Mundes. Die Entwicklung der Jungen erfolgt mittelst einer wahren Metamorphose. Die durch Zilien bewegliche Larve (*Auricularia* genannt) zeigt gleich anfangs seitliche Symmetrie, nimmt später eine walzen- oder tonnenähnliche Form an (Puppenzustand) und bewegt sich mittelst querer Wimperreife, bis endlich der Fühlerkranz die Puppenhülle durchbricht; das junge Thier kriecht nun damit herum, bis allmälich die Wimperreife verschwinden und statt ihnen die Füsschen sich ausbilden. — Die *Holothurien* halten sich stets am Grunde des Meeres nahe den Küsten auf, nähren sich von Muscheln u. dgl.; viele werden gegessen und eine Art gilt unter dem Namen *Trepang* in China als Leckerbissen. Gattungen *Holothuria*, *Pentacta* u. A.

---

# III. Hauptgruppe der Bauchthiere.

## Weichthiere, Mollusca.

Diese grosse Gruppe umfasst alle Bauchthiere, deren Körper in eine weiche schlaffe Haut, Mantel, ganz oder grossentheils wie in einen Sack eingeschlossen ist, und die mehr weniger deutlich nach bilateralem Typus gebaut sind. — Durch letzteres Merkmal unterscheiden sie sich von den Strahlthieren, dagegen durch Mangel jeder Gliederung von allen folgenden Thierklassen.

Ihre Totalgestalt ist im Allgemeinen sack- oder schlauchähnlich und mahnt somit noch an die Form einer Zelle, die im Frühern als Grundgestalt für die ganze Reihe der Bauch- oder Vegetationsthiere bezeichnet wurde. Diess lässt daher schon im Voraus vermuthen, dass auch in dieser Gruppe nur Organe, durch welche vegetative Lebensverrichtungen ausgeführt werden, vorzüglich zur Entwicklung kommen, und diese Vermuthung wird auch im Folgenden ihre Bestätigung finden. — Die Organisation erscheint zwar in den untersten Gliedern dieser Gruppe so einfach, dass diese noch in mancher Hinsicht den Strahlthieren nahe stehen, erhebt sich aber in den obersten Gliedern zu einer solchen Höhe, dass Cuvier den Weichthieren ihren Platz im Systeme zunächst den Wirbelthieren anweisen zu müssen glaubte, eine Ansicht, die noch derzeit von

vielen Systematikern getheilt wird. Es wird sich aber zeigen, dass, wie schon erwähnt, nur vegetative Organe auf eine hohe Entwicklungsstufe gelangen, während dagegen der Mangel aller Gliederung, die eigenthümliche Anordnung des Nervensystems und die geringen Äusserungen psychischer Thätigkeit darauf hindeuten, dass die Organe der Irritabilität und Sensibilität mit jenen nicht gleichen Schritt halten und somit der echt animale Charakter verhältnissmässig bei Allen zurücktritt, oder vielmehr noch nicht zur Entwicklung gelangt.

So wie aber in der Gruppe der Strahlthiere auch erst bei der höchsten Klasse, den *Echinodermen*, der radiäre Typus zur vollen Entfaltung kommt, so mahnen auch in der Gruppe der Weichthiere die tiefst stehenden noch in vielen Punkten an Polypen und die seitliche Symmetrie tritt erst mit aller Deutlichkeit bei den höchsten Typen derselben (den Kopfträgern) auf. Nur bei diesen finden sich auch symmetrisch angebrachte Sinnesorgane, Augen und Spuren von Gehörwerkzeugen vor, ingleichen sogar Rudimente eines inneren Skeletes, das aber stets knorplig bleibt und nicht sowohl als Stützpunkt für auszuführende Bewegungen, wie vielmehr zum Schutz innerer Organe dient. Allermeist besteht aber der Körper nur aus weicher Masse und ist, ohne Segmente oder Abtheilungen zu bilden, in eine ausdehnsame schlaffe Haut eingeschlossen, die an der Rückenseite des Thieres eine Dupplicatur, den Mantel, bildet, in welchem sämmtliche Verdauungs- und Sexualorgane eingeschlossen sind, und welcher nach aussen meistens kalkige Theile absondert, die zur Bildung mannigfacher Gehäuse und Schalen verwendet werden. Form, Struktur, Färbung und Wachsthum des Gehäuses hängen stets vom Mantel ab und sind zahlreichen Verschiedenheiten unterworfen. Fehlt eine Schale gänzlich, so ist der Mantel gewöhnlich von derberer lederartiger Beschaffenheit. Er bildet überdiess mancherlei Fortsätze, und ist überhaupt um so mehr entwickelt, je weniger diess Kopf- und Lokomotionsorgane sind, oder mit andern Worten, auf je tieferer Stufe ein Weichthier steht. Während nun alle vegetativen Organe in diesem Sacke an der Rückenseite eingeschlossen sind, liegen die Athmungsorgane meist an der Gränze zwischen dieser und der Bauchseite, die echt animalen Organe, Muskeln und Nerven aber vorzüglich an letzterer, und kommen um so mehr zur Entwicklung, zu je höherer Organisationsstufe die Weichthiere sich erheben.

Alle nehmen ihre Nahrung durch einen Mund zu sich, dessen

Stellung und Bau jedoch sehr abweichend ist. Der Verdauungskanal ist stets völlig abgeschlossen, der Magen bald ein-, bald mehrfach, und eben so der Darm je nach der Nahrung lang oder kurz, dünn oder dick und verschieden gewunden. Meist findet sich eine deutliche oft grosse Leber vor, ausserdem noch manche eigenthümliche Säfte absondernde Organe. Der After liegt stets vom Munde mehr oder weniger entfernt, neben ihm häufig eine eigene Sexualöffnung. Übrigens erlauben die grossen Abweichungen im innern Baue keine weitere allgemeine Beschreibung; nur ist bezüglich der Geschlechts- und Entwicklungsverhältnisse noch Folgendes zu bemerken. Einige sind noch Zwitter, Andere getrennten Geschlechtes. Die Vermehrung erfolgt meistens durch Eier, die so wie bei den frühern Klassen keinen Nahrungsdotter enthalten, sondern in denen die ganze Dottermasse nur zur Bildung des *Embryo* (als Bildungsdotter) verwendet wird, der dann mittelst Flimmern sich im Ei rotirend bewegt oder selbes alsbald im Larvenzustande verlässt und seine weitere Entwicklung in verschiedener Weise durchmacht. Selten verlassen die Jungen erst in ausgebildeter Gestalt den mütterlichen Körper, nur wenige machen eine wahre Metamorphose durch und noch seltener findet Metagenese statt. Die Zahl der Eier beträgt bei Manchen **60—80,000**.

Die Mollusken sind über die ganze Erde verbreitet, die Zahl der Arten nimmt aber gleichfalls wie bei andern Thierklassen gegen den Äquator zu. Die meisten sind Meerthiere, nur wenige bewohnen das Land und die Süsswasser; letztere, so wie die im weiten Meere lebenden sind meist mit dünnen zerbrechlichen Gehäusen versehen, die Küstenbewohner hingegen mit festen, dicken und schweren, um Schutz gegen die oft mächtige Brandung zu gewähren. Die Wasserbewohner nähren sich meist von thierischen, die Landbewohner von pflanzlichen Stoffen.

Die Weichthiere spielten in der Vorzeit, als das Meer noch den grössten Theil des Festlandes bedeckte und die Zahl der Wasserthiere überwiegend war, allem Anschein nach eine viel bedeutendere Rolle als in der Gegenwart. Die Mehrzahl der oft in unglaublicher Menge und Ausdehnung vorkommenden Petrefakte gehört dieser Gruppe an, die für den Geologen zur Altersbestimmung der verschieden geschichteten Gebirgsformationen von besonderer Wichtigkeit ist, indem die den einzelnen Schichten eigenthümlichen oder charakteristischen Gattungen und Arten, die sogenannten Leitmuscheln, hiezu sehr brauchbare Anhaltspunkte abgeben.

Die zahlreichen Weichthiere lassen sich nach dem Mangel oder Vorhandensein eines gesonderten Kopfes (mit Mund und Sinnesorganen) in zwei grosse Gruppen vereinigen: *A.* Kopflose, *Acephala* und *B.* Kopfträger, *Cephalophora.* Erstere zerfällt selbst wieder in zwei Untergruppen, von denen die eine die tiefer stehenden und kein gesondertes Gehäuse bildenden Mollusken umfasst, die man als Mantelthiere, *Tunicata,* bezeichnet; die zweite aber, welche alle höher organisirten und Einzelgehäuse bildenden Acephalen in sich begreift, mit dem Namen Muschelthiere im weitern Sinne, *Conchifera* belegt. — Eben so lassen die Kopfträger sich in die beiden Klassen: Schnecken, *Cephalophora,* im engern Sinne und Kopffüssler, *Cephalopoda,* vereinigen.*)

## *A. Niedere oder kopflose Weichthiere, Acephala.*

## Klasse der Mantelthiere, Tunicata.

*(Molluscoidea.)*

Charakter: Kopflose Weichthiere mit vorherrschender Entwicklung des Mantels, der ringsum geschlossen nur Öffnungen für Zufuhr und Austritt von Stoffen zeigt.

Die Thiere dieser Klasse bieten so viele Berührungspunkte mit den Polypen dar, dass eine Ordnung derselben noch derzeit häufig

---

*) Bezüglich dieser höhern systematischen Einheiten herrscht aber derzeit noch so wenig Übereinstimmung als in Betreff der ihnen untergeordneten. Die Schwierigkeiten, welche der Systematik sich entgegenstellen, sind leicht zu ermessen, wenn man bedenkt. dass diese grosse Gruppe sich einerseits den Polypen anreiht, anderseits aber, indem sie die Gliederthiere in gewisser Hinsicht sogar überragt, den Wirbelthieren zunächst steht. — Als Systematiker für die gesammten Weichthiere sind vorzüglich zu nennen: Adanson, *Hist. nat. du Senégal.* Paris 1757. Poli, *Testacea utriusque Siciliae*, Parma 1791. Cuvier, *l'Hist. et l'Anatom. d. Mollusques,* Paris 1817. Lamarck, *Syst. d. anim. sans vertèbres* 1818. Aus neuerer Zeit insbesondere die Systeme von d'Orbigny, Gray und Philippi's Handbuch der *Conchyologie*, Halle 1853.

mit ihnen vereinigt und zwar als deren höchste Gruppe betrachtet wird. Doch unterscheiden sich alle durch völlig abgeschlossenen Darm mit Mund und After scharf von jenen, wie auch durch seitliche Symmetrie, obwohl diese bei Einigen noch so undeutlich auftritt, dass sie mindestens äusserlich noch nach radiärem Typus gebaut erscheinen. Der Mantel umgibt in allen Fällen den ganzen Leib derart, dass nur allein Öffnungen zur Vermittlung des Stoffwechsels sich an selbem vorfinden, und diese gewöhnlich nahe aneinander liegen. Übrigens weichen die hieher zu zählenden Thiere in den meisten Verhältnissen so bedeutend von einander ab, dass sie weiter keine allgemeine Beschreibung zulassen.

Nach der An- oder Abwesenheit von Tentakeln um die Mundöffnung unterscheidet man derzeit gewöhnlich die beiden Ordnungen Moosthiere, ***Bryozoa,*** und Sackthiere, ***Ascozoa s. Saccozoa*** (***Tunicata*** im engern Sinne).

## I. Ordnung.

### Moosthiere, Bryozoa. *)

Charakter: Mund von Tentakeln umgeben, in seiner Nähe der After, beide in den Mantel zurückziehbar.

Alle sind fast mikroskopisch kleine Thiere, die in Totalgestalt, wie in Form der Tentakeln den Polypen ähneln und gleich diesen

*) Ehrenberg unterschied sie zuerst als eigene Gruppe von den übrigen Polypen und stellte sie als höher organisirt an die Spitze derselben. Ihm folgt neuerlichst wieder zum Theile Kölliker, indem er sie als höchste Gruppe seiner Abtheilung der weichen Strahlthiere, *Radiata molluscoidea* einverleibt. Viele neuere Systematiker treten jedoch der Ansicht von Milne-Edwards bei, der sie zuerst mit den Mantelthieren in die Gruppe der *Molluscoiden* vereinigte und den höhern Weichthieren anreihte. — Hauptwerke hierüber sind: Milne-Edwards in den *Annal. d. sc. nat.* 1836, 1837, 1838. — Nordmann über *Tendra*, *Cellularia* u. s. w. in der *Fauna pontica* aus Demidoff's Reise — Van Beneden: *Sur les Bryozoaires, Nouv. Mém. de l'Acad. d. Bruxelles* 1845.

Stöcke bilden. Auch leben die Individuen in Einzelzellen von kalkiger oder hornartiger Substanz, in welche sie sich gänzlich oder theilweise zurückziehen und die hiebei öfters durch einen klappenartigen Deckel geschlossen werden können. Jede Zelle ist von dem Mantel des Thieres ausgekleidet, das somit gleichsam in einem doppelten bis an sein Vorderende reichenden Sacke steckt. Die Einzelzellen stehen oft auf eigenen Stielen und sitzen mit ihrer Basis fest, oder bilden durch Ausläufer ein Netzwerk, welches fremde Körper kriechend überzieht, denn die Bildung aller dieser Polypenstock-ähnlichen Kolonien ist ebenfalls Folge der Vermehrung durch Knospung. Die Individuen sind daher keiner Lokomotion fähig und ihre Bewegungen beschränken sich nur auf Ausbreiten der Tentakeln und Zurückziehen des Vorderleibes in die schützende Zelle, werden aber durch eigene Muskelfasern ausgeführt. Zur Zufuhr der Nahrung dienen insbesondere die Tentakeln, welche kontraktile, mit der Leibeshöhle in Verbindung stehende Röhrchen darstellen, deren Haut an der Aussen- und Innenfläche Zilien trägt. Nebst ihnen kommen aber bei Einigen noch eigenthümliche zangenförmige, ungestielte Anhänge vor, die sogenannten Vogelkopforgane, die wahrscheinlich auch zum Ergreifen dienen, an die *Pedicellarien* der Stachelhäuter erinnern und gleich diesen noch nach dem Tode des Thieres sich fortbewegen.

Der Mund führt zu einer weiten flimmernden Mundhöhle; der Verdauungskanal ist durch Einschnürungen in Magen und Darm abgetheilt und biegt am hintern Leibesende wieder nach vorne um, indem der After in der Nähe des Mundes aber ausserhalb des Tentakelkranzes liegt. — Eigene Athmungs- und Kreislaufsorgane kommen nicht vor, und beide Prozesse werden blos durch die Zilien der Tentakeln und Leibeshöhle vermittelt. Sinnesorgane fehlen, doch glaubt man Spuren eines Nervensystems in Form eines einfachen Knotens nahe dem Schlunde gefunden zu haben. Bei Allen scheinen zu bestimmter Zeit sich getrennte Sexualorgane zu entwickeln, jedoch in monöcischer Anordnung, d. h. beide Geschlechter auf einem Stocke. Stets bilden sich nur wenige Eier, die sodann aus der Leibeshöhle durch eigene Spalten neben dem After nach aussen gelangen.

Die Jungen rotiren im Ei oder verlassen dieses als infusorienähnliche flimmernde Larven, setzen sich dann fest, verlieren die Zilien und indem das Vorderende sich becherförmig aushöhlt, sprossen

daselbst allmälich die Tentakeln hervor. — Bei Einigen (*Plumatella*) beobachtete man einen eigenthümlichen Generationswechsel. Im flimmernden Embryo entwickeln sich nämlich, noch während er im Ei verweilt, zwei neue Embryonen, die beide noch in der gemeinsamen Hülle zu Moosthieren sich ausbilden. Diese Hülle, welche folglich die Zwischengeneration (Amme) vorstellt, tritt aber nun erst aus ihrer Eihaut hervor, setzt sich fest und wird alsbald von den beiden Jungen in ihr durchbrochen. Letztere verlassen aber nun die ammende Hülle, welche sie umschloss, nicht, sondern sie dient ihnen vielmehr als gemeinsamer Mantel zur Grundlage des zelligen Stockes, der dann durch Knospung sich weiter vergrössert. Auch in andern Fällen, wo nur Entwicklung mit Metamorphose stattfindet, wird die Larvenhaut nicht abgeworfen, sondern ebenfalls zur Grundlage der Stockbildung benützt. Bei allen Moosthieren erfolgt somit die gewöhnliche Vermehrungsweise durch Knospen, die je nach den Gattungen, wie bei Polypen an verschiedenen, aber bestimmten Orten hervorbrechen.

Die meisten Moosthiere leben im Meere, nur wenige in Süsswassern. Mit ihren kleinen Stöcken überrinden sie gewöhnlich alle möglichen im Wasser befindlichen Körper, seltener breiten sie sich bäumchenähnlich aus; fossile finden sich in steigender Menge von der ältesten Formation bis zur Tertiärzeit vor.

Nach der Stellung der Tentakeln kann man die verschiedenen Gattungen in folgende zwei Familien vereinigen:

1. Familie. Kreiswirbler, ***Stelmatopoda*** (Netzkorallen, ***Reteporina***). Die Tentakeln umgeben kranzförmig den Mund; alle sind Meerbewohner, die kalkige Stöcke bilden. Die Einzelzellen sind rundlich oder sechseckig und bei Manchen (***Eschara***, ***Flustra***) mit einem beweglichen Deckel verschliessbar. Hieher die Gattungen ***Eschara***, Flechtenkoralle, ***Flustra***, Seerinde, ***Retepora***, ***Tubulipora***, ***Cellularia*** u. m. A.

2. Familie. Armwirbler, ***Lophopoda*** (Federbuschpolypen, ***Cristatellina***). Die zahlreichen (40 - 60) Tentakeln sind in Doppelreihen auf zwei seitlichen Fortsätzen (Armen) angebracht und bilden zusammen die Form eines Hufeisens. Die Stöcke sind hornig, dünn, durchscheinend, die Zellen der Einzelthiere lederartig; der ganze Stock ist öfters nicht festgewachsen und in eigentlicher Weise einer rutschenden Bewegung fähig. Alle sind Süsswasserbewohner; Gattungen ***Cristatella***, ***Plumatella***).

## II. Ordnung.

### Sackthiere, Ascozoa s. Saccozoa.

*Tunicata* im engern Sinne.

Charakter: Mund ohne Tentakeln und mit dem ganzen Körper vom sackförmigen Mantel umschlossen, der nur von zwei Öffnungen durchbohrt ist und keine kalkige Schale absondert.

In dieser Ordnung treten zum letzten Male zusammengesetzte Thiere auf und diese stehen alle durch einen gemeinsamen Mantel in Verbindung. Letzterer zeichnet sich in zweifacher Hinsicht vor den Körperbedeckungen aller andern Thiere aus; 1. durch seine chemischen Bestandtheile, indem er grossentheils aus einer stickstofffreien Substanz besteht, die mit der Cellulose oder Holzfaser völlig übereinstimmt; und 2. durch eigenthümliche Strukturverhältnisse. In einer homogenen, hellen Grundsubstanz, welche seine Hauptmasse bildet, liegen nämlich allerlei Formelemente eingebettet, als Körner, Zellen, Fasern, Krystalle von kohlensaurem Kalk u. s. w., die aber nicht nur nach den Gattungen und Arten, sondern selbst bei einem Individuo an einzelnen Stellen des Mantels sehr verschieden sind. Die Kontraktionen des Mantels, mittelst deren sich die Thiere bewegen, erfolgen überdiess durch eigene Hautmuskelfasern, die sich in allen drei Richtungen durchkreuzen. Von den beiden Öffnungen des Mantels ist die eine zur Aufnahme, die andere zur Ausfuhr von Stoffen bestimmt, sie führen aber nur in die weite Mantelhöhle, die auch zugleich Athemsack ist. Von der Einfuhrsöffnung des Mantels führt eine Halbrinne gewöhnlich bis zum eigentlichen Mund; der Darmkanal ist meist mehrfach gewunden, aber oft auf einen kleinen Knäuel (*nucleus*) zusammengedrängt und mündet entweder entgegengesetzt dem Munde in eine hintere Aushöhlung des Mantels, eine wahre Kloake, durch welche auch die Sexualstoffe abgesetzt werden (*Salpen*), oder er biegt nach vorne um und endet gleichfalls in der Athemhöhle, die folglich mit beiden Mantelöffnungen nach aussen kommunizirt (*Ascidien*). — Das Nervensystem ist auf ein einziges Ganglion beschränkt, das zwischen Mund und After liegt und von den Nervenfäden zum Schlund und

den Muskelfasern des Mantels abgehen. — Das Gefässsystem ist stets rudimentär, doch unterscheidet man gewöhnlich ein in der Mittellinie des Rückens und ein gegenüber an der Bauchseite verlaufendes Gefäss, das an seiner hintern Umbeugungsstelle durch unregelmässige Kontraktionen sich als Herz kund gibt. Merkwürdiger Weise treibt aber dieses Herz das farblose Blut bald nach der einen, bald der andern Seite hervor, indem die Kontraktion an einem Ende anfängt, bis zum andern sich fort erstreckt und dann rückgängig wird. Der Blutstrom befindet sich somit in steter Oscillation und ändert hiebei nur seine Richtung, eine Art des Säftelaufes, die eben ihrer Einfachheit wegen schwer zu erklären ist. — Athmungsorgane sind hingegen bei Allen deutlich ausgebildet, aber von zweierlei Form. Bei den *Ascidien* tritt das Athemwasser durch die Zufuhrsöffnung des Mantels in die weite Höhle, die sich als Kiemensack dadurch erweist, dass ihre ganze innere Wandung mit rechtwinklig sich schneidenden Quer- und Längsfalten besetzt, und mit Zilien bekleidet ist, durch deren Bewegung zugleich mit dem Athemwasser auch Nahrungsstoffe dem Munde zugeführt werden. Bei den *Salpen* stellen aber die Kiemen ein durch die ganze Leibeshöhle schräg von oben und vorne nach unten und hinten verlaufendes Band vor, dessen eine Fläche zahlreiche flimmernde Querfurchen und Leisten trägt. Das Athemwasser strömt durch die vordere, mit einer Klappe verschliessbare Öffnung des Mantels ein, und tritt durch die hintere wieder aus. — Die Geschlechtsverhältnisse sind mitunter noch dunkel, viele erweisen sich aber als Zwitter, deren Sexualorgane aber einander sehr ähnlich, von Band- oder Schlauchform und gewöhnlich am Darmkanal befestigt sind, sich aber nur periodisch zu entwickeln scheinen. Ausserdem vermehren sich aber viele noch ungeschlechtlich durch Knospung und Zwischengenerationen. Die mannigfachen Vermehrungs- und Entwicklungsweisen sind aber nach den Familien so verschieden, dass sie erst bei diesen besprochen werden können.

Alle Sackthiere sind Meeresbewohner, die meisten sitzen fest, nur einige schwimmen frei, und zwar indem sie durch gewaltsames Ausstossen des Athemwassers sich vorwärts bewegen; letztere leben meist in offener See, erstere nahe den Küsten; manche leuchten mit schwachem oder intensivem phosphorischen Lichte. — Man unterscheidet folgende zwei natürliche Familien:

1. Familie. Seescheiden, *Ascidia.* Ein- und Ausfuhrsöffnung einander genähert, der Mantel nur an ihnen mit dem Körper verwachsen, Kiemensack geschlossen. Alle sind festsitzend, bilden aber bald einfache, bald zusammengesetzte Thiere, diese Vorbilder von Thierstaaten (in denen auch viele Individuen neben einander für gemeinsame Zwecke und durch vereinte Mittel, aber frei für sich leben) und eine der vielen Sprossen an der grossen Stufenleiter, die vom Polypenstocke bis zur menschlichen Gesellschaft hinanführt. — Bei den zusammengesetzten Seescheiden besitzt jedes Individuum seine eigene Aufnahmsmündung, alle mitsammen haben aber oft nur eine gemeinschaftliche Ausmündung (Kloake). Die meisten sind sich selbst genügende Zwitter. Die Eier entwickeln sich im Innern des Mutterthieres bis zu einem bestimmten Grade; die daraus hervortretenden Jungen erleiden aber eine Metamorphose, indem sie anfänglich cercarienähnliche Larven mit seitlichen Augenflecken und langem Schwanze vorstellen, und entweder noch in der Kloake liegen oder frei im Wasser herumschwimmen. Später bildet sich der Mantel, das Thier hängt sich mittelst desselben sodann irgendwo fest, verliert Augenflecke und Schwanz und erhält seine bleibende Gestalt. Bei den zusammengesetzten Ascidien wachsen, ehe sie sich festsetzen und ihren Schwanz verlieren, noch knopfförmige Fortsätze in den Mantel hinein, die sich dann zu eben so vielen Individuen einer Familie ausbilden; ihre Vermehrung scheint daher in doppelter Weise zu erfolgen, anfänglich durch Knospenbildung und später durch Eier. Überhaupt findet sowohl bei einfachen wie zusammengesetzten Ascidien auch Vermehrung durch Knospen statt. Diese wachsen am untern Ende des Leibes hervor als kleine birnförmige, vom mütterlichen Mantel umgebene Ausstülpungen der Leibeswand, nach und nach schnüren sie sich ab, und die Kommunikation der Leibeshöhle des Jungen mit jener der Mutter hört auf. Der Mantel der einzelnen Individuen geht dann unmittelbar in die Substanz der gemeinsamen Masse über, in der die gruppenweise geordneten Individuen eingebettet liegen und einen Ascidiensack darstellen, der in vieler Hinsicht den Polypenstöcken zu vergleichen ist.

Die zusammengesetzten Ascidien bilden die tieferstehende Gruppe, und die Mehrzahl derselben ist festsitzend; die Individuen sind meist kranzförmig um ihre gemeinsame Kloake gestellt. Nur die Gattung ***Pyrosoma***, Feuerzapfen, schwimmt frei mittelst Kontraktionen des gemeinschaftlichen Mantels; sie zeichnet sich nebstbei durch prachtvolles Leuchten aus und vermittelt den Übergang zu den frei beweglichen Salpen. Festsitzend sind die Gattungen ***Botryllus***, ***Polyclinum*** u. m. a. Einige von diesen vermehren sich, wie manche Pflanzen, durch kriechende Wurzelausläufer (***Stolones***), an denen neue Individuen hervorsprossen, sie schliessen sich der folgenden Gruppe an.

Die einfachen Seescheiden sind stets festsitzend, die zwei Öffnungen ihres meist lederartigen, selten knorpligen Mantels liegen nahe hintereinander und sind durch Einschnitte häufig in strahlige Lappen getheilt.

Sie vermehren sich angeblich nur durch Eier, nie durch Knospen und Ausläufer; hieher die Gattungen *Cynthia, Boltenia, Mammaria* u. A. *)

2. Familie. Salpen, *Salpina.* Die beiden Mantelöffnungen gegenständig, die vordere durch eine Klappe schliessbar; mit schräg durch die Leibeshöhle verlaufendem Kiemenbande. Sind stets frei schwimmend, kommen aber bald als Einzelthiere, bald zusammengesetzt in Kettenform vor. Die Ketten werden derart gebildet, dass lange, einfache oder Doppelreihen von Individuen durch eine Art Kitt in verschiedener Weise aneinander hängen. Alle in eine Kette vereinten Individuen schlucken gleichzeitig Wasser ein und die Kette bewegt sich, indem sie alle zugleich selbes wieder ausspritzen, stossweise fort. — Die frühesten Entwicklungszustände sind zwar noch nicht bekannt, aber so viel ist sicher, dass ein wahrer Generationswechsel stattfindet. Jede Spezies erscheint nämlich in zweierlei Form, als einzeln lebende und als Kettenform. Jedes Individuum der Kette bringt aber wieder ein Einzelthier hervor, das sich auf geschlechtlichem Wege aus einem Ei entwickelt. Die einfachen Salpen dürften daher als Zwischengeneration (Ammen), die Kettenform aber als entwickelte zu betrachten sein, da nur bei dieser geschlechtliche Vermehrung erfolgt und zwar (nach Krohn) mittelst gegenseitiger Befruchtung der als Zwitter sich verhaltenden Thiere. Die Bildung beider Formen geht im Mutterthiere von der Gegend des *Nucleus* aus. Bei der Einzelform schlingt sich um selben eine häutige Röhre, Keimröhre, in welcher die Individuen der Kettenform vom vordern, frei in die Leibeshöhle mündenden, zum hintern, befestigten Ende sich derart in abnehmender Entwicklung befinden, dass die letzten blos einfache Pünktchen vorstellen. Die in den Individuen der aggregirten Form sich entwickelnden Eier sitzen ebenfalls in der Gegend des *Nucleus* mit einem Stiele, wie an einer Nabelschnur fest, saugen aus einem eigenen Bläschen (Ölkörper, *Elaeoblast*) Bildungstoff ein, fallen später in die Leibeshöhle und werden lebendig geboren. — Die Salpen finden sich auf offener See in allen Breitegraden, am häufigsten in tropischen Meeren. Hieher die einzige verlässliche Gattung *Salpa* mit mehreren Arten. **)

---

*) Literatur über Ascidien: Cuvier, *Mém. sur les Ascidies* 1815. — Savigny, *Mém. sur les anim. sans vertèbres II.* 1 *fasc.* Paris 1816. — Milne-Edwards, *Observ. sur les Ascid. compos.* — Löwig und Kölliker, über Bau und Zusammensetzung des Mantels der Tunicaten. — Schat, Untersuchung des Ascidienmantels in J. Müller's Archiv. Jahrg. 1851. 3. Hef.

**) Literatur über Salpen: Cuvier, *Mém. sur les Thalides, Ann. d. Mus.* Paris 1804. — A. Chamisso, *de animal. quibusd. e classe Vermium, fasc.* 1. Berlin 1819. — Sars, über Organisation und Entwicklung der Salpen, Christiania 1846. — Krohn, *Observ. sur les Biphores. Ann. d. scien. nat. VI.* 1846. — Vogt, Bilder aus dem Thierleben, Frankfurt a. M. 1852.

## Klasse der Muschelthiere, Conchifera.

(*Acephala* im engeren Sinne.)

Charakter: Kopflose Weichthiere mit seitlicher Symmetrie und einem in zwei Platten theilweise oder gänzlich gespaltenen Mantel, der nach aussen ein zweiklappiges Gehäuse absondert.

Der Körper ist bereits symmetrisch gebaut und mit Ausnahme des in der Mittellinie liegenden Verdauungskanales sind fast alle übrigen Organe paarig nach rechts und links vertheilt, doch ist häufig eine Seite auf Kosten der andern stärker entwickelt. — Der Mantel besteht aus sehr kontraktiler, mit vielen Muskelfasern durchwebter Haut und umschliesst den ganzen Körper entweder derartig, dass er nur an der Bauchseite vor- und rückwärts aufgeschlitzt oder völlig getheilt ist. Die Ränder desselben sind meist mit kurzen, äusserst kontraktilen Tentakeln besetzt und nicht selten zu zwei (oder einer) mehr oder minder langen Röhren verlängert (Darm- und Athemröhre), die oft weit aus Mantel und Schale vorgestreckt und wieder zurückgezogen werden können. Die innere Fläche des Mantels ist mit Flimmerzilien bekleidet, durch welche das eindringende Wasser in beständiger Strömung erhalten wird, und die für diese Thiere von höchster Wichtigkeit sind. Denn einerseits werden hiedurch dem Munde Nahrungsstoffe, den Kiemen frisches Athemwasser zugeführt und die Befruchtung ermöglicht, anderseits aber Exkremente und Eier nach aussen geschafft. Diese Organe machen daher die Existenz auch solcher Muscheln möglich, die festgewachsen keiner Ortsveränderung fähig sind.

Nach aussen sondert der Mantel eine zweiklappige kalkige Schale ab, die als äusseres Skelet zum Schutz und zur Stütze des weichen Körpers dient. Sie besteht aus verschiedenen Schichten, deren Zahl mit dem Alter oft zunimmt, und von denen die innere glatt und häufig perlmutterglänzend, die äussere oder Oberhaut, *Epidermis,* hornartig, anders gefärbt ist, und öfters einen rauhen, borstigen Überzug bildet. Zwischen beiden liegt die mittlere Schichte, die insbesondere von den Mantelrändern abgesondert wird, und aus Kalksäulchen besteht, die meist senkrecht auf die Mantel-

fläche stehen. In ihr sind zugleich die Farbstoffe abgelagert, während die innerste blätterige Schichte meist ungefärbt ist, und ihre oft prächtigen Perlmutterfarben nur Folgen der Lichtbrechung sind. Das Wachsthum erfolgt nach den Jahreszeiten in periodischen Absätzen, und zwar entweder, indem sich neue und grössere Blätter der innersten Schichte stets unter den ältern ablagern und somit die Schale mit dem Alter an Grösse und Dicke zugleich zunimmt, oder indem der Zuwachs vorzüglich in der Prismenschichte und an den Rändern erfolgt und hiedurch an der Oberfläche konzentrische Furchen und Linien (Zuwachsstreifen) entstehen, die den Jahresringen vieler Bäume vergleichbar, und häufig für die Charakteristik brauchbar sind. Bei letzterer Art des Wachsthums nimmt die Schale mehr an Grösse als an Dicke zu. Der Punkt, von dem aus das Wachsthum erfolgt, wird Buckel oder Wirbel (*umbo, apex*) genannt: er bildet den höchsten Punkt der Schale und liegt nahe dem Rande, mit welchem beide Schalenhälften zusammenstossen. — Die Formenverschiedenheiten der Schalen sind zahlreich und für die Charakteristik der Familien und Gattungen von Wichtigkeit.

Beide Schalenhälften sind entweder einander völlig gleich, gleichschalige, gleichklappige, oder nicht: ungleichschalige, ungleichklappige Muscheln. Ersteres findet bei den frei Lebenden, letzteres bei den Festsitzenden (z. B. Austern) statt. Man nennt bei ungleichschaligen Muscheln die grössere (rechte) Schalenhälfte, mit der sie sich festsetzen, Unterschale, die kleinere und anders geformte (linke) Ober- oder Deckelschale. Bei den gleichschaligen Muscheln wird das meist stumpfere, dem Buckel näher gelegene Ende das vordere, das entgegengesetzte spitzere das hintere Ende genannt, da jenes die Mund-, dieses die Aftergegend bezeichnet. Oberer Rand heisst der nächst dem Wirbel an der Rückenseite gelegene, auch insbesondere Schlossrand, weil daselbst beide Hälften meist mittelst verschiedenartiger ineinander greifender Erhöhungen (Zähne) und Vertiefungen (Gruben), die man zusammen das Schloss, *cardo,* nennt, sich verbinden. *) Dem Schlossrande gegenüber liegt der untere Rand, woselbst die Mu-

*) Sehr häufig bildet jede Schale vor und hinter dem Schlosse eine längliche Vertiefung, von denen die vordere das Mondchen, *lunula*, die hintere das Schildchen, *area*, genannt wird.

schel auseinander klafft. Die Entfernung dieser beiden Ränder stellt bei gleichklappigen Muscheln deren Höhe dar, während die Länge durch eine gerade Linie bezeichnet wird, die man sich vom vordern zum hintern Ende gezogen denkt; die Dicke wird hingegen durch den Querdurchmesser bestimmt, der vom gewölbtesten Punkte der einen Schale zu dem der andern läuft. Streifen, Rippen oder Furchen, die vom Wirbel gegen den untern Rand auslaufen, heissen ausstrahlende (*radiale*), die dem untern Rande parallelen aber konzentrische Streifen u. s. w. — Das Öffnen der Schale geschieht durch Kontraktion eines sehnigen, elastischen Bandes, welches theils inner-, theils ausserhalb des Schlosses am Schildchen angebracht ist. Das Schliessen derselben wird hingegen meist durch ein oder zwei kräftige Muskeln bewerkstelligt, die sich an der Innenfläche jeder Schalenhälfte anheften und daselbst einen oder zwei rundliche Vertiefungen, Muskeleindrücke verursachen. In der Regel klappen die Ränder der Schalenhälften überall fest zusammen, nur bei einigen klaffen sie mehr oder weniger weit am hintern Rande.

Erwähnung verdient noch der Mantel durch die Form des Eindruckes, den er auf der innern Schalenfläche hervorbringt, und die oft für die Charakteristik brauchbar ist. Bei einigen ist nämlich dieser Eindruck ganzrandig, bei andern aber zum Austritte der Athem- und Afterröhre in verschiedener Weise eingebuchtet. *)

Als Lokomotionsorgan dient jenen Muscheln, die einer Ortsveränderung fähig sind, der sogenannte Fuss, ein fleischiger Fortsatz von verschiedener Form und Grösse, der durch die vordere Mantelöffnung vorgestreckt werden kann, und zum Kriechen, Springen oder Anheften benützt wird.

Was den innern Bau anbelangt, so zeigt das Nervensystem

---

*) Gleichschalige Muscheln stehen dann normal, wenn der Schlossrand nach aufwärts und das hintere Ende gegen den Beschauer gerichtet ist, wodurch sich das Verhältniss von rechts und links von selbst ergibt. Diese Stellung aufzufinden ist nur dann schwierig, wenn Mund- und Afterende vom Wirbel gleichweit entfernt sind, was aber blos bei wenigen der Fall ist. Hier geben sodann meist der Wirbel und der Manteleindruck Aufschluss; indem ersterer gewöhnlich mehr minder und zwar stets nach vorne eingerollt ist, letzterer aber durch die Einbuchtung stets das Afterende bezeichnet.

schon symmetrische Anordnung, indem gewöhnlich drei Paare von Hauptganglien sich unterscheiden lassen, die durch paarige Nervenstränge in Verbindung stehen, und von denen das vordere einen Schlundring bildet, das mittlere zum Fusse und das hintere zu den Kiemen Zweige sendet. Bemerkenswerth ist trotz des Mangels eines Kopfes das Vorkommen von Sinnesorganen. Sehr viele Muscheln besitzen nämlich Augen, die als kleine glänzende Knöpfchen oft auf einem kurzen, beweglichen Stiele in bedeutender Anzahl an verschiedenen Stellen des Mantels angebracht sind; sie stehen bald einzeln, bald in Gruppen zu **20—30** neben einander. — Als Gehörorgane sind zwei einfache, durchsichtige Bläschen zu betrachten, die am Grunde des Fusses in der Nähe des Ganglion liegen und eine klare Flüssigkeit enthalten, in welcher ein heller Kern aus kohlensaurem Kalk, ein sogenannter Gehörstein, *Otolith*, durch Wimpern in einer tanzenden Bewegung erhalten wird. Geruch- und Geschmacksorgane scheinen gänzlich zu fehlen. Zahlreiche konische und sehr reizbare Papillen längs des Mantelrandes oder um die Mundöffnung sind aber zweifellos als Tastorgane zu betrachten. — Die Verdauungsorgane bieten im Bau nur geringe Verschiedenheiten dar. Die Mundspalte ist stets im Innern der Mantelhöhle angebracht und kommunizirt nur mittelbar mit der Aussenwelt. Sie wird meist von vier (seltener zwei) Lappen paarig umstellt, die von verschiedener Form und Grösse und mit Zilien besetzt sind. Die aus Schlamm und sehr kleinen organischen Körpern bestehende Nahrung wird mit dem Athemwasser in die Mantelhöhle geführt und durch die Flimmerzilien erst der Mundspalte zugeleitet. Aus dieser gelangt sie meist unmittelbar in den Magen, indem ein muskulöser Schlund und Kauwerkzeuge gänzlich fehlen. Der meist gleichweite Darmkanal ist knäuelförmig gewunden und mündet mit einer eigenen Afteröffnung ebenfalls in die Mantelhöhle durch deren hintere Spalte. Bemerkenswerth ist, dass der Mastdarm auf seinem Verlaufe nach hinten gewöhnlich durch das Herz hindurchgeht. Eine Leber scheint nirgends zu fehlen; sie umschliesst gewöhnlich den Darmkanal und ergiesst ihr Sekret in denselben durch mehrere Ausführungsgänge. Das Gefässsystem ist kein geschlossenes, aber als Zentralorgan desselben stets ein Aortenherz vorhanden, welches in der Nähe des hintern Schliessmuskels liegt, von einem eigenen Sacke, Herzbeutel, umschlossen ist und aus einer, vom Mastdarme meist der Länge nach durchbohrten Kammer und zwei seitlichen Vorkammern

besteht. Das farblose oder weissliche Blut wird aus der Kammer in zwei Hauptschlagadern getrieben, von denen die eine nach vorne, die andere nach hinten läuft und sich verästelt. Das untaugliche oder Venenblut rinnt in wandungslosem Strome durch das Körperparenchym, sammelt sich aber an der Basis der Kiemen in grösseren Behältern (*Sinus*), um in letztere zu gelangen.*) — Nur die Armfüssler weichen, wie in vielen andern Punkten, auch bezüglich dieser Einrichtung des Gefässsystems von den übrigen Muschelthieren ab. Das Athmen erfolgt durch Kiemen, welche paarig unter dem Mantel oder an ihm selbst angebracht sind, und zu denen das Wasser theils durch blosse Spalten des Mantels, theils durch eigene längere oder kürzere Röhren gelangt. Ist nämlich der Mantel vorne ganz geschlossen, so dass eine Mundspalte fehlt, so zeigt er nach hinten 1—2 Öffnungen oder mehr weniger lange Röhren, von denen die obere sodann After-, die untere Athemröhre ist, und es werden durch letztere zugleich mit dem Athemwasser Nahrungsstoffe eingezogen, durch erstere aber alle Auswurfsstoffe herausgeschafft. — Als eigenthümliche absondernde Organe verdienen erwähnt zu werden: die Bojanus'schen Organe und die Byssus-Drüse. Erstere sind drüsige Gebilde, die wahrscheinlich den Nieren entsprechen, aber merkwürdiger Weise ihr Sekret in Form fester Harnsteine ausscheiden, die als Körnchen in die Substanz der Drüse eingesenkt sind. Letztere ist eine an der Stelle des verkümmerten Fusses angebrachte Drüse, die einen im Wasser alsbald zu seiden- oder flachsartigen Fäden verhärtenden Saft absondert. Diese Fäden bilden den oft langen Bart, ***Byssus,*** mit welchem sich viele Muscheln an fremde Körper befestigen (z. B. ***Pecten, Mytilus*** u. a. m.).

Alle Muscheln pflanzen sich durch Geschlechtsorgane fort, die unterhalb der Leber liegen, und zum Theile den Darm umhüllen, und meist auf zwei Individuen vertheilt sind; nur wenige sind Zwitter. Der Bau der Sexualorgane ist einfach, bei beiden Geschlechtern gleich. Sie sind nur durch ihre Produkte zu erkennen, indem die Eier meist gelb oder röthlich sind, die Befruchtungsmasse aber von weisslicher Farbe ist; sie münden durch die Kloake in die Kiemen-

*) Neuerlich wurden (von Langer) Kapillargefässe in den verschiedensten Organen bei Teichmuscheln nachgewiesen, so dass mindestens hier der Kreislauf ein geschlossener zu sein scheint.

höhle, welche mitunter die Stelle eines Fruchthälters vertritt. Da sich die Eier daselbst öfters in grosser Menge sammeln und beträchtlich anschwellen, so sind bei manchen Muscheln die Schalen der Weibchen schon äusserlich durch ihre stärkere Wölbung von jenen der Männchen zu unterscheiden (z. B. bei *Anodonta*). — Nur von wenigen ist die Entwicklung der Eier, und da nur theilweise, bekannt. Die Bildung des Embryo erfolgt übrigens wie bei den vorhergehenden Klassen durch Zerfallen des ganzen Dotters in einzelne Kügelchen (totale Furchung), aus denen sodann die verschiedenen Organe sich bilden. — Die Bildung der Schale beginnt vom Wirbel aus schon beim Embryo, der sich ebenfalls mittelst Flimmerzilien, wie bei Schnecken, durch rotirende Bewegung auszeichnet, die aber langsam vor sich geht und nur kurze Zeit dauert. Die anfängliche Form der Schalen ist oft so sehr von der spätern abweichend, dass man z. B. die Jungen der gewöhnlichen Teichmuschel früher für Parasiten an den Kiemen des Mutterthieres hielt.

Alle Muscheln leben nur im Wasser und die meisten im Meere oft bis zu bedeutender Tiefe. Viele schwimmen und kriechen frei umher, einige, deren Fuss knieförmig gebogen ist, springen, andere setzen sich alsbald mit der Schale oder dem Bart fest oder bohren sich in Felsenlöcher oder in Holz ein, und leben oft in grossen Gesellschaften, sogenannte B ä n k e bildend, z. B. Austern. Ihre geographische Verbreitung erstreckt sich über alle Zonen; häufige fossile Reste schon aus den ältesten Formationen zeigen, dass sie auch in der Vorzeit in grösserer Anzahl vorhanden waren als die Schnecken. — Viele von ihnen sind essbar und liefern für manche Gegenden einen bedeutenden Erwerbszweig; andere dessgleichen durch ihre Schale und deren Auswüchse, als namentlich die Perlenmuscheln. *) Der Bart mancher Arten ist zu Gespinnsten verwendbar. — Schädlich werden einige durch Anbohren von Holz an Schif-

---

*) Die Perlenbildung geht wahrscheinlich nur von der äussern Mantelfläche aus, daher sie dieselbe Struktur und Farbe zeigen, wie die innerste Lamelle solcher Muscheln, oder sogenannte Perlenmutter. Fremde kleine Körper, die in die Kiemenhöhle gerathen oder daselbst befindliche Eier scheinen den Zentralpunkt abzugeben, um welchen die Ablagerung der Perlensubstanz erfolgt, indem sie einen Reiz auf den Mantel ausüben, und hiedurch eine partiale, stärkere, oft tropfenweise Absonderung derselben bewirken.

fen und Dämmen u. dgl., Miesmuscheln wirken öfters durch den Genuss vergiftend.

Die zahlreichen Familien der Muschelthiere lassen sich nach Verschiedenheit ihrer Athmungsorgane in zwei Ordnungen vereinigen, die sich überdiess noch in mehrfacher Hinsicht wesentlich von einander unterscheiden. Bei der einen und tiefer stehenden sind die Kiemen noch nicht als eigene Blätter vom Mantel getrennt, sondern an ihm selbst angebracht, bei der andern aber stets unter demselben als gesonderte Lappen oder Blätter entwickelt. Erstere bezeichnet man am besten als Mantelkiemer, *Palliobranchiata* (gewöhnlich, aber minder gut Armfüssler, *Brachiopoda* genannt, da diese Benennung nur auf eine Gruppe dieser Ordnung passt); letztere hingegen allgemein als Blattkiemer, *Lamellibranchiata.*

## I. Ordnung.

### Mantelkiemer, Palliobranchiata.

Charakter: Der in zwei Lappen gespaltene Mantel ist an der Innenfläche zugleich Athemorgan und sondert nach aussen eine zweiklappige Kalkschale ab, welcher ein Schlossband fehlt. *)

Die Mantelkiemer, welche derzeit nur durch wenige Repräsentanten vertreten werden, unterscheiden sich ausser obigen Merkmalen noch durch viele Eigenthümlichkeiten von den übrigen Muschelthieren. Vor allem ist ihr Gehäuse stets ungleichklappig und die beiden Hälften desselben werden in verschiedener Weise benannt, je nach dem Grade ihrer Ausbildung und nach dem Umstande, ob sich die Thiere mittelst einer derselben festsetzen oder nur mittelst eines stielähnlichen Fortsatzes, der aus der durchbohrten Spitze einer Klappe hervorgestreckt wird. In dem einen Falle

*) Hauptwerke über lebende Formen: Cuvier, über *Lingula anatina, Ann. d. Mus.* 1802. — R. Owen, *Anatom. d. Brachiopodes, Ann. d. scienc. nat.* 1835 und 1846. Über fossile Brachiopoden vorzüglich Leop. v. Buch's Abhandl. in der Akad. der Wissensch. in Berlin 1833, 1836 und 1841. — D'Orbigny, *Palaeontol. française* 1847. — Davidson, *Monography of british foss. Brachiopoda* (Anatom. v. R. Owen) 1853.

wird die festsitzende Schale als Unterklappe, die über ihr befindliche als Deckel bezeichnet (*Rudisten*), im andern aber die obere an der Spitze (dem Schnabel) durchbohrte Hälfte die Rücken-, die untere die Bauchklappe genannt. *) Beide Klappen stehen meist durch ein Schloss in Verbindung und können durch starke Schliessmuskeln geschlossen werden. Stets fehlt aber ein Schlossband und zum Öffnen der Klappen dienen verschiedene mechanische Vorrichtungen, die gewöhnlich an kalkigen Vorsprüngen und Leisten im Innern oder an einem eigenthümlichen kalkigen Gerüste angebracht sind, das bei Vielen (*Brachiopoden*) zur Stütze der sogenannten Arme dient, und dann immer an der undurchbohrten, rechten oder Bauchklappe sich vorfindet. — Die Schalen selbst sind bald zart und dünn, bald dick, und bestehen gleich jenen der übrigen Muscheln aus verschiedenen Schichten, zeigen aber meistens eine eigene Struktur, indem entweder nur die innere Schichte von zahlreichen feinen Löchern siebartig durchbohrt ist, oder diese kanalähnlich die ganze Dicke der Schale durchdringen.

Die äussere Lamelle des Mantels trägt am freien Rande meistens steife und innen hohle mehr oder minder lange Borsten, die tief in die Substanz des Mantels reichen; die innere zeigt hingegen Gefässverzweigungen und fungirt als Kiemenblatt. Unter dem Mantel gewahrt man zunächst bei allen Armfüsslern die beiden Arme, welche beiderseits des Mundes (nach vor- und rückwärts desselben) liegen und oft den grössten Theil des Innern einnehmen. Sie bestehen aus einer in der Ruhe gewöhnlich spiralig eingerollten faserigen Röhre, die der ganzen Länge nach kammförmig mit Fransen besetzt und innen mit Flüssigkeit gefüllt ist. Sie scheinen theils die Stelle von Tentakeln zu vertreten, theils das Öffnen der Schale durch ihr Aufrollen zu bewirken, dürften aber auch, indem sie durch ihre

*) Bei dieser Anschauungsweise bezeichnet dann der dem Wirbel gegenüber liegende Rand (Stirnrand) das vordere oder Mundende, die beiden Klappen erscheinen sodann nach links und rechts, vom Wirbel aus betrachtet, völlig symmetrisch und die paarige Anordnung der innern Organe steht hiemit im Einklange. Hält man hingegen das Vorne und Hinten durch die Lage des Mundes und Afters für bedingt, so erscheint dann die Rückenklappe als linke, die Bauchklappe als rechte des Thieres.

gemeinsame Bewegung und wohl auch durch Zilien einen Strudel im Wasser erregen, dem Munde Nahrung zuführen. Sie heften sich an dem erwähnten Gerüste der Bauchklappe an, das nach den Gattungen sehr verschieden ist und allen übrigen Muscheln fehlt. — Der Mund liegt zwischen der Basis beider Arme und setzt sich meist, ohne eine Magenerweiterung zu bilden, als gleichweiter Verdauungskanal bis zum After fort, macht eine oder mehrere Windungen, wird grossentheils von der Leber und den übrigen Eingeweiden umhüllt, und biegt zuletzt derart um, dass der After hinter dem Munde zu liegen kommt. — Das Nervensystem ist noch wenig gekannt*) und Sinnesorgane scheinen zu fehlen. Dagegen zeigt das Gefässsystem eine merkwürdige Anordnung, indem das aus den Kiemen strömende Blut sich in zwei Herzen ansammelt, von denen das eine vor, das andere hinter dem Eingeweidesacke liegt; der Kreislauf scheint jedoch kein geschlossener zu sein. Auch über die Sexualorgane herrscht noch Dunkel; als solche werden drüsige, die Leber umgebende Gebilde betrachtet. Ob aber Zwitterbildung oder Trennung der Geschlechter stattfinde, ist eben so wenig bekannt, als die Entwicklungsgeschichte dieser Thiere; nur bei einer Art (*Terebr. flavescens*) wies Owen getrennte Geschlechter neuerlichst nach. Die Mantelkiemer sind und waren ohne Ausnahme Meerbewohner und zwar finden sich die wenigen noch lebenden Gattungen in den Meeren aller Zonen, sind echt pelagische Muscheln, die nur in grössern Tiefen und ferne den Küsten sich aufhalten, daher sie sämmtlich dünne Gehäuse besitzen und weder bei Stürmen noch nach dem Tode ans Land geworfen werden. In der Vorwelt spielten sie eine ungleich grössere Rolle und manche der vielen und artenreichen Gattungen sind besonders für die ältesten Formationen wahre Leitmuscheln.

Man kann die Mantelthiere mit Hinzuziehung der fossilen Formen in zwei grosse Gruppen oder Familien vereinigen, von denen die eine und tiefer stehende, derzeit gänzlich ausgestorbene Thiere mit dickschaligem Gehäuse umfasste, die mit einer, der Unterklappe festgewachsen waren: ***Rudista;*** die zweite noch jetzt repräsentirte

*) Nach R. Owen umgibt die Centralmasse desselben den Schlund und sendet insbesondere Nerven in die Arme, den Mantel und die Eingeweidehöhle.

aber die eigentlichen Armfüssler, *Brachiopoda,* in sich fasst, deren Gehäuse dünnschalig, meist nicht festgewachsen ist und deren inneres Kalkgerüst Arme trägt.

Zur Familie der Rudisten gehörten Muschelthiere mit dicken Schalen und meist sehr ungleich entwickelten Klappen, von denen die untere festgewachsen war und die obere kürzere als Deckel aufsass; letzterer stand mit der Unterklappe durch ein starkes Schloss derart in Verbindung, dass er wohl nur in vertikaler Richtung gehoben und gesenkt werden konnte. Zwei charakteristische Längsleisten bilden in der Unterschale meist eine Art innern Gerüstes, wodurch sie eben so wie durch zellige Struktur ihres Gehäuses den Armfüsslern sich anschliessen. Anderseits erweisen sie sich durch ihr Festsitzen als tiefer stehende Gruppe und erinnern sogar durch Form ihrer Gehäuse und die zahlreichen Kanäle, von denen diese oft in eigenthümlicher Weise durchzogen sind, an Korallen. Über den Bau der Thiere selbst herrschen nur Vermuthungen. Sie lebten blos während der Kreidezeit, daselbst aber massenhaft, kolonienweise, und allem Anschein nach nahe den Küsten; sie sind daher für die genannte Formation ausgezeichnete Leitmuscheln. Hieher insbesondere die sogenannten versteinerten Kuhhörner, die Gattung *Hippurites* u. e. A.

Die Gruppe (Familie) der Armfüssler, *Brachiopoda* enthält derzeit noch wenige Gattungen, die sämmtlich eine dünne, öfters hornähnliche Schale besitzen, und ein inneres Armgerüst. Je nach der Beschaffenheit dieses Gerüstes und der darauf befestigten Arme, nach der Totalform und dem Umstande, ob die eine Klappe zum Durchtritt eines Stieles am Schnabel durchbohrt ist und in welcher Weise, unterscheidet man mehrere Untergruppen. — Die Brachiopoden gehören jenen Thiertypen an, die vom ersten Auftreten thierischen Lebens bis zur Gegenwart sich erhalten haben, jedoch mit stets abnehmendem Formenreichthum, so dass viele derselben sich fossil nur in den ältesten Formationen finden, für diese aber äusserst bezeichnend sind. — Einige der noch lebenden Arten sind mit einer Schale festgewachsen, ungleichklappig, und besitzen weder ein Schloss noch einen Stiel, wie die Gattungen *Orbicula, Crania.* Andere, die Lochmuscheln, *Terebratulidae* haben freie, dünne Gehäuse mit Schloss und einem Loche am Schnabel der linken oder Rückenklappe zum Durchgang eines sehnigen Stieles, der zum Anheften dient; *) Gattungen *Terebratula, Rhynchonella,* u. e. A. — Die Zungenmuscheln, *Lingulidae* besitzen hingegen fast ein gleichklappiges, flaches, längliches Gehäuse ohne Schloss, das beiderseits klafft und aus dessen Wirbelgegend ein dicker fleischiger Stiel zum Anheften vortritt, Gattung *Lingula.*

---

*) Hieher gehörte die Mehrzahl der ausgestorbenen alten Geschlechter wie: *Spirifer, Productus, Pentamerus, Orthis* u. m. A., mit einigen 100 Arten.

## II. Ordnung.

### Blattkiemer, Lamellibranchiata. *)

Charakter: Jederseits mit zwei vom Mantel gesonderten und unter ihm liegenden Kiemenblättern, eben so vielen Mundlappen; die beiden Klappen des Gehäuses durch ein Schlossband verbunden.

Diese Ordnung umfasst die grosse Mehrzahl aller Muschelthiere, auf welche insbesondere die oben gegebene Beschreibung passt; alle sind Zweischaler, *Bivalven,* und die meist symmetrisch gebauten Thiere besitzen blattförmige Kiemen. Die Schale ist bald gleich- bald ungleichklappig, mit ein oder zwei Muskeleindrücken und entweder vertikaler oder horizontaler Normalstellung. Hiernach pflegt man die zahlreichen Familien abermals in grössere Gruppen (Unterordnungen) zu vereinigen und zwar nach der Zahl der Muskeleindrücke in Ein- und Zweimuskelige, *Mono- et Dimyaria* oder in Geradmuschler, *Orthoconchae,* mit gleichklappiger Schale und vertikaler Normalstellung, und Schiefmuschler, *Pleuroconchae,* mit ungleichklappiger Schale und horizontaler Normalstellung. Letztere von d'Orbigny stammende Eintheilung weicht übrigens von der frühern und ältern nur bezüglich einiger Familien etwas ab, daher diese im Wesentlichen hier beibehalten wird. In beiden Gruppen finden sich Arten vor, die keiner Ortsbewegung fähig sind und es ist dermalen überhaupt nicht möglich, die vielen Gattungen und Familien nach den Abstufungen ihrer Organisation in eine völlig natürliche Reihenfolge zu bringen. Durchschnittlich nehmen aber die *Monomyarier* eine tiefere Stellung ein, wofür wenigstens die so häufige Asymmetrie und der Umstand spricht, dass Viele von ihnen noch mit der Schale festsitzen. Unter den zahlreichen Familien können hier nur folgende in Kürze erwähnt werden.

---

*) Ausser den schon früher erwähnten Werken über Mollusken überhaupt sind insbesondere noch zu nennen: Pfeiffer, Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswassermollusken, Weimar 1821—1828. — Blainville, *Manuel de Conchologie*, Paris 1825. Zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte lieferten Beiträge: Bojanus, v. Siebold, Milne-Edwards, Quatrefages u. m. A.

## A. *Einmuskelige, Monomyaria.*

### Mit nur einem Muskeleindrucke in jeder Klappe.

Familie der Austern, ***Ostracidae.*** Der völlig gespaltene Mantel mit gefransten Rändern; Schale ungleichklappig, die untere gewölbtere an verschiedener Stelle festgewachsen an fremde Körper, die obere flache als Deckel dienend, Fuss daher verkümmert; Schloss zahnlos; Oberfläche meist blättrig; die Formenverschiedenheiten der Schale selbst bei einer Spezies sehr bedeutend und ihre Diagnose daher schwierig. — Siedeln sich kolonienweise fast in allen Meeren an, mit Ausnahme der kalten Zone, und bilden die sogenannten Austernbänke. Sie treten schon in grosser Menge in der sogenannten Juraformation auf. Mehrere Arten, besonders aber die um Europa häufige gemeine Auster *(O. edulis)* werden schon seit den ältesten Zeiten (vor Aristoteles) als beliebtes Nahrungsmittel ausgebeutet. *) Sie schliessen sich durch eine Gattung *(Anomia)*, die einen durchbohrten Wirbel besitzt, durch welchen ein zum Anheften dienender Fortsatz vorgestreckt wird, zunächst an die ***Brachiopoden*** an. Hieher die Gattungen ***Ostrea***, *Anomia* u. m. A.

Familie der Kammmuscheln, ***Pectinidae.*** Mit zahlreichen Tentakeln (und smaragdgrünen Augen) am Rande des völlig gespaltenen Mantels, Fuss klein, ***Byssus*** absondernd. Schale meist ungleichklappig, die eine Hälfte flach, die andere gewölbt, meist jederseits des Wirbels mit einem sogenannten Ohre versehen. Die Thiere leben entweder frei und schwimmen mittelst Auf- und Zuklappen des Gehäuses oder heften sich mittelst eines Bartes fest, der unter dem hintern meist grösseren Ohre heraustritt. Einige (z. B. *Spondylus*) sitzen mit der Unterschale fest und die Wirbel entfernen sich mit dem Alter von einander. — Die Gehäuse werden häufig zu verschiedenen Zwecken benützt; mehrere der fossilen Arten sind Leitmuscheln für bestimmte Formationen. — Hieher die Gattung ***Pecten***, *Lima*, ***Spondylus*** u. A.

---

*) Einen Beweis des zahlreichen Vorkommens und der starken Vermehrung der Austern, so wie überhaupt einen Beleg für den Reichthum des Meerlebens, liefert die von Kröyer angeführte Thatsache: dass von den 53 Austernbänken, die man längs der dänischen Küste kennt und wovon 40 gefischt werden, auf einer einzigen, freilich der reichsten, im strengen Winter von 1829—1830 nicht weniger als 10,000 Tonnen oder beiläufig 8 Millionen Austern erfroren sind. Die Eierstöcke eines Individuums sollen (nach Poli) über 1,000,000 Eier enthalten, die einige Zeit unter dem Mantel des Mutterthieres verweilen, und im April und Mai selbe verlassen. Ihr Wachsthum ist rasch, indem sie schon zu Ende des ersten Jahres 2'' im Durchmesser haben und mit 1½ Jahren genussbar sind. Ihre Lebensdauer soll sich

Familie der Perlmuttermuscheln, *Aviculidae (Malleacea).* Schale meist ungleichkappig und ungleichseitig, Schlossrand geradlinig, flügelförmig verlängert, gewöhnlich mit einem Ausschnitt zum Durchgang des Bartes; die Oberfläche blätterig, innen perlmutterglänzend; der Mantel ringsum offen, der Fuss sehr klein, wurmförmig, Byssus-tragend, Kiemen halbmondförmig. Das Schlossband ist ein inneres und bald einfach, bald abgetheilt, in parallelen Grübchen am Schlossrande liegend, der dadurch gekerbt erscheint. Alle sind Meerbewohner. Die Arten der Gattung *Meleagrina*, Perlmuschel, liefern insbesondere die echten Perlen und Perlmutter. Sie bewohnen tropische Meere, den indischen Ozean um Ceylon, den persischen und rothen Meerbusen, den mexikanischen, namentlich um I. Margarita, und werden zu bestimmten Jahreszeiten meist durch Taucher oft aus einer Tiefe von 40′ heraufgeholt und am Strande faulen gelassen.*) — Hieher ferner die Gattung *Avicula*, Schwalbenmuschel, *Malleus*, polnischer Hammer, und viele fossile, unter denen besonders *Posidonomya*, *Inoceramus* u. s. w.

## B. *Zweimuskelige*, *Dimyaria*.

### Mit zwei Muskeleindrücken in jeder Klappe.

Familie der Miesmuscheln, *Mytilidae (Mytilacea).* Mantel vorne gespalten, hinten eine kurze Afterröhre durchlassend; der vordere Schliessmuskel sehr schwach entwickelt (daher man sie auch als *Heteromyaria* bezeichnet). Gehäuse von Dreieck- bis zur Eiform, gleichklappig mit innerm Schlossbande, aussen mit dicker Epidermis überzogen; Fuss zungenförmig, schmal, an der Basis ein langer grober Bart zur Befestigung. Leben fast in allen Meeren auf Sandbänken, oft in grossen Kolonien und mit den Bärten in einander verfilzt. Mehrere Arten, in Europa besonders *Mytilus edulis*, sind als Nahrungsmittel geschätzt. Ausser der Gattung *Mytilus*, noch *Pinna*, Steckmuschel, u. m. A.

---

auf 10 Jahre erstrecken und alle Jahre (zwischen April und September) der Ansatz von drei neuen Lamellen erfolgen. Im dritten Jahre pflanzen sie sich während diesen Monaten fort und sind dann nicht genussbar. — Man fängt sie mit Schleppnetzen und hält sie einige Zeit noch in Teichen, die mit dem Meere kommuniziren, um sie wohlschmeckender zu machen.

*) Die Perlenfischerei im persischen Meerbusen soll jährlich eine halbe Million Thaler Erträgniss liefern; besonders regelmässige Stücke von Kirschengrösse und darüber sind äusserst selten. — Die Bänke sind in Schläge abgetheilt, die in einem 7jährigen Turnus ausgebeutet werden. Mancher taucht des Tages 50mal und holt jedesmal bei 50 Stücke herauf.

Familie der Flussmuscheln, *Najades (Unionidae)*. Schale gleichklappig, bisweilen klaffend und oft mit einer dicken Haut überzogen, innen perlmutterglänzend, Schlossband äusserlich; Mantel weit offen, hinten öfters geschlossen und dann zwei kurze Röhren vorhanden, der vordere Muskeleindruck stark, oft 2–3fach erscheinend; Fuss gross, zungenförmig mit einer Byssusdrüse, die jedoch nur in der Jugend einen Bart absondert, später bisweilen blos einzelne Fäden, die zum Anheften dienen. — Sie sind Süsswasserbewohner, die meist mit dem stumpfern Mundende im Schlamme stecken, das hintere mit der Athemröhre nach aufwärts richtend; sie liefern mitunter Perlen. Gattung *Unio*, Flussmuschel, *Anodonta*, Teichmuschel u. m. a.

Familie der Gienmuscheln, *Chamidae (et Tridacneacea)*. Mantel bis auf drei Öffnungen völlig verwachsen; zwei getrennte oder fast verschmolzene Schliessmuskeln, Gehäuse dickschalig, schwer, die Wirbel stark entwickelt, oft wie verbogen, an den Rändern häufig klaffend. Bewohnen vorzüglich tropische Meere. Hieher das grösste und schwerste aller wirbellosen Thiere, die Gattung *Tridacna*, Riesenmuschel, im indischen Meere, deren Schale allein einige Zentner wiegt (nach Linné bis 532 Pfd).

Familie der Herzmuscheln, *Cardidae (Cardiacea)*. Mantel bis nach hinten offen, daselbst zwei kurze Röhren; Fuss meist dick und lang, zum Kriechen geeignet, daher keine Byssusdrüse. Schalen mehr oder minder bauchig, zusammen herzförmig, nirgends klaffend, Schloss mit 3–4 Zähnen, Oberfläche meist radial gerippt. — Alle sind Meerbewohner, viele geniessbar. Gattung *Cardium*, Herzmuschel, *Isocardia* u. e. a.

An diese Familie, die man gewöhnlich in mehrere trennt, schliessen sich zahlreiche Gattungen an mit grossentheils geschlossenem Mantel, der nach hinten von zwei Röhren durchbohrt ist und daselbst eine Bucht in seinem Eindruck an der Schale zeigt. Hieher die grosse, gleichfalls meist in mehrere zersplitterte Familien der Venus- und Trogmuscheln, *Veneraceae (Tellinacea et Mactracea)* mit vielen Gattungen, als *Venus*, *Cyprina*, *Donax*, *Tellina*, *Mactra* u. s. w. Die meisten sind Meer-, nur einige Süsswasserbewohner.

Familie der Klaffmuscheln, *Myacidae (Plyorida)*. Mantel fast ganz geschlossen, nur vorne zum Durchgang des Fusses aufgeschlitzt, nach hinten umschliesst eine lange fleischige Röhre Kiemen und Aftermündung. Die verlängerte, ungleichseitige Schale an beiden Enden klaffend. — Sie bohren sich oft tief in Sand und Schlamm und verlassen ihren einmal eingenommenen Standort nicht. — Gattung *Mya*, Klaffmuschel, *Solen*, Messerscheide, *Pholadomya*, *Panopaea* u. a.

Familie der Bohrmuscheln, *Pholadea*. Schale klaffend, ohne Schloss und Band, aber stets mit accessorischen Kalkstücken, die entweder unter den Wirbeln (bei *Pholas*) oder an der Athemröhre (bei *Teredo*) angebracht sind. Mantel fast ganz geschlossen: vorne für den dicken, kurzen Fuss offen, nach hinten sich in eine Röhre verlängernd, so dass, wie beim

Pfahlwurm, das Thier die Totalform eines Wurmes um so mehr erhält, als die Klappen des Gehäuses hier sehr klein bleiben. Denn diese Thiere werden nur in der ersten Jugend von den 3eckigen Klappen des Gehäuses *völlig* eingeschlossen, das aber dann im Wachsthum zurückbleibt, während *das Thier* sich wurmförmig streckt. Die freie Mantelhaut neben dem Fusse ist mit Kieselkrystallen besetzt, durch welche Holz und Steine angebohrt oder vielmehr abgerieben werden. Auf diese Weise bohren sie sich Gänge, die mit Kalk ausgekleidet werden, im Schlamm, Holz oder Felsen und bringen hiedurch besonders an Schiffen und Dämmen oft namhaften Schaden. — Gattung ***Pholas,*** Bohrmuschel, ***Teredo,*** Pfahl- oder Bohrwurm.

Die vorhergehende Familie bildet den Übergang zu den eigentlichen Röhrenmuscheln, ***Tubicolae,*** in denen der Typus eines Muschelthieres äusserlich völlig unkenntlich wird. Der lange, sackförmige Mantel ist ganz geschlossen, nur vorne zum Durchtritte des kleinen Fusses offen, und nach hinten in zwei völlig verwachsene Röhren verlängert. Das eigentliche Gehäuse bleibt klein, klaffend, ist gleichklappig, aber ohne Schloss und Band und verwächst mit der Kalkröhre, die der Mantel seiner ganzen Länge nach absondert, und in welcher die Thiere derart stecken, dass das offene Ende nach abwärts gerichtet ist und das hintere, zum Durchgang des Athemwassers oft siebartig durchbohrte nach aufwärts. Sie sind nur Meerbewohner. — Hieher die Gattung ***Aspergillum,*** Giesskanne, ***Gastrochaena*** u. dgl.

## *B. Höhere oder kopftragende Weichthiere, Cephalophora.*

### Klasse der Schnecken, Cochloidea s. Cochlozoa.

(*Cephalophora* im engern Sinne.)*)

**Charakter: Seitlich symmetrische Weichthiere mit einem Kopfe und muskulösen an der Bauchseite befindlichen Bewegungsorganen;** der Mantel meist ein einschaliges Gehäuse absondernd.

Diese Thiere sind noch insoferne nach dem Typus der Weichthiere gebaut, als an der Rückenseite ein Mantel noch grossentheils

*) Mit dem Ausdrucke »*Cephalophora*« ist ein zu weiter, mit »*Gastropoda*« ein zu enger Begriff verbunden; letzterer wird daher hier auch nur als Ordnungsname gebraucht, während zur Bezeichnung der ganzen Klasse das Wort Schneckenthiere wenigstens nicht unpassender als z. B. Spinnenthiere erscheint.

die Eingeweide umhüllt, die muskulösen Bewegungsorgane aber an der Bauchseite angebracht sind. Das vordere Leibesende ist jedoch bereits durch Sinnesorgane meist deutlich als Kopf charakterisirt, der Mantel dagegen tritt zurück und umhüllt nicht mehr sackförmig oder doch beiderseits das ganze Thier, obwohl noch viele sich unter denselben zurückzuziehen vermögen, und von ihm gleichfalls meist eine kalkige Schale abgesondert wird.

Die Bildung des Gehäuses, *Cochlea*, beginnt schon im Ei, zeigt aber anfänglich fast stets die Form eines Napfes oder einer phrygischen Mütze und seine spätere Gestalt hängt theils vom Mantel ab, besonders von dessen Saume, theils vom Wachsthum des Thieres selbst. Es besteht grösstentheils aus kohlen- und phosphorsaurem Kalk, der durch zahlreiche Drüschen zugleich mit einer klebrigen, hornartig verhärtenden Substanz und den Farbstoffen von Pigmentzellen, die daselbst in verschiedener Weise vertheilt sind, abgesondert und meist nach aussen, selten im Innern des Mantels abgelagert wird. Fast immer ist das Gehäuse einschalig (daher die Schnecken auch *Univalven* genannt werden), seine Form aber nach Familien und Gattungen ausserordentlich verschieden. Gewöhnlich ist es so gross, dass das ganze Thier sich darin verbergen kann, und es muss daher in Folge des Wachsthums des Thieres dasselbe nach vorne immer an Weite zunehmen. In der Regel ist die Schale gewunden, und zwar meistens in einer Spirallinie von links nach rechts um eine Zentralachse, die entweder eine Spindel oder ein Säulchen, *Columella*, bildet, oder einen hohlen Kanal, dessen Mündung ein rundliches Loch, Nabel, *Umbo*, genannt, oder nur eine Ritze darstellt. Die Windungen liegen entweder in einer Ebene oder laufen, ein kegelförmiges Gehäuse bildend, spiralig um die Achse. Die Furchen oder Linien, welche die einzelnen Umgänge von einander trennen, heissen Nähte. Die letzte Windung ist häufig so gross, dass die innern und früher gebildeten Umgänge von ihr theilweise oder gänzlich verdeckt und umschlossen werden. Der Eingang in die Schale heisst Mund (*apertura*) und ist von verschiedener Form und Weite. Bei den meisten bilden die Ränder desselben erst nach vollendetem Wachsthum der Schale aufgeworfene wulstige Lippen, nur bei einigen (z. B. *Scalaria*) wiederholt sich diese Lippenbildung, *Peristoma*, während des Wachsens öfters, wodurch dann die Schale in regelmässigen Abständen gerippt erscheint. Häufig bildet die äussere Lippe verschieden ge-

staltete, mehr oder minder grosse, sporn- oder flügelförmige Fortsätze, Schnabel genannt (z. B. bei *Rostellaria*), oder es setzt sich als Verlängerung der Spindel ein oft langer Kanal fort, Schwanz, der die zur Kiemenhöhle führende Athemröhre umschliesst. Häufig ragt aber die letztere blos durch einen Ausschnitt an der Schalenmündung frei und nackt hervor (z. B. bei *Cypraea*). Viele Schnecken vermögen die Schalenmündung vollständig zu verschliessen mittelst eines Deckels (*operculum*), der am Schwanzende des Fusses aufsitzt und beim Zurückziehen des Thieres in die Schale niedergedrückt wird. Er ist bald hornig, bald kalkig, und wird bei solchen Schnecken, die zweifellos einen Winterschlaf halten, erst vor Eintritt desselben abgesondert, und zwar nach Massgabe der äussern Kälte bald dicker bald dünner, und bei der Wiederkehr des Frühlings abgestossen. — Die Färbung und Zeichnung der Schale hängt, wie bereits erwähnt, grösstentheils von der Zahl und Anordnung der im wulstigen Mantelrande befindlichen Drüsen und Farbenzellen ab, und varirt selbst bei einer und derselben Art oft nicht unbedeutend. Ingleichen üben hiebei Licht und Wärme einen bemerkenswerthen Einfluss aus; so sind z. B. solche Arten, die nahe der Oberfläche des Wassers sich aufhalten, und jene tropischer Zonen lebhafter und bunter gefärbt, als solche, die unter entgegengesetzten Verhältnissen leben, Farbe und Zeichnung ändern übrigens auch oft nach Alter und zufälligen Umständen ab. Die Struktur des Gehäuses ist stets einfach, da es nur aus einer Lamellenschichte besteht, deren äusserst feine Unebenheiten in Folge der Lichtbrechung auch oft Perlmutterglanz und Farben hervorbringen. Durch Faltungen des Mantelsaumes entstehen allerlei Biegungen der Lamellenschichte, die zu den häufig charakteristischen Skulpturen des Gehäuses und zu mannigfachen Wülsten, Höckern und Spitzen sich ausbilden. — Das Wachsthum der Schale erfolgt auch hier periodisch wie bei den Muscheln und hiebei wiederholen sich ausser den eigentlichen Zuwachsstreifen auch meist derartige Skulpturen so wie die Farbenzeichnungen, da das Gehäuse nie abgeworfen oder gewechselt wird. *)

---

*) Der Verlauf und die Richtung der Skulpturen ist oft für die Charakteristik wichtig, ihre Bezeichung aber verschieden. Gewöhnlich pflegt man nämlich als Höhe die Entfernung vom Gipfel oder Beginn des Gehäuses bis zum untern Ende zu bezeichnen, und als Breite

So wie schon die äussere Form und Bedeckung, so zeigt auch der innere Bau grosse Verschiedenheiten. Die Zentralmasse des Nervensystems besteht zwar im Wesentlichen aus einem Schlundring, d. h. mehreren die Speiseröhre ringartig umgebenden Ganglien, deren Anordnung und Verästlung aber nach den Familien sehr abweicht. Ausserdem lässt sich bei sehr vielen noch ein System von Eingeweidenerven nachweisen. Die meisten Schnecken besitzen zwei (nie mehr) meist kleine Augen, die öfters als schwarze Punkte an den Fühlern erscheinen, öfters aber an der Basis derselben sitzen; eben so allgemein verbreitet sind Gehörorgane, als welche wenigstens zwei Bläschen oder Kapseln gedeutet werden, die meist hinter den Fühlern liegen, und mit klarer Flüssigkeit gefüllt sind, in welcher ein oder mehrere (oft 30 bis 100) kalkige Konkremente, Otolithen, von kugeliger oder länglicher Gestalt fortwährend mittelst Zilien in tanzender Bewegung sich befinden. Eigene Geruchs- und Geschmacksorgane sind bisher nicht bekannt; als Tastwerkzeuge sind hingegen ohne Zweifel die zwei oder vier kontraktilen, nervenreichen Fühler (*tentacula*) am Kopfe zu betrachten, so wie auch die den Mund umgebenden wulstigen Lippenränder, besonders wenn sie blatt- oder fühlerähnlich verlängert sind. — Die Verdauungsorgane sind stets höher als bei den Muschelthieren ausgebildet. Die meist rundliche Mundspalte liegt in der Mittellinie am Vordertheile des Kopfes und ist von kontraktilen Lippen umgeben, die oft zu einem vorstülpbaren Rüssel verlängert werden können. Die Mundhöhle ist gewöhnlich mit einem Kauapparat versehen, der aus Hornstücken in verschiedener Zahl und Form besteht und aus einer oft langen und spiralgewundenen Zunge, die nicht selten mit Stacheln, Zähnen u. dgl. bewaffnet ist, und als vorstreckbares Kau- und Ergreiforgan dient und für die Charakteristik brauchbare Merkmale abgibt. Der Verdauungskanal selbst verläuft entweder in gerader Richtung nach rückwärts oder macht durch die übrigen Eingeweide, besonders die

---

den grössten Querdurchmesser an der letzten Windung. Linien und Skulpturen, die parallel den Nähten laufen, werden bald longitudinale, bald transversale genannt. Um Verwirrungen zu vermeiden, scheint es am zweckmässigsten (mit Philippi) die den Nähten parallelen Linien u. dgl. als spirale, die darauf senkrechten oder dem Mundrande parallelen als radiale zu bezeichnen.

Leber überdeckt, mehrfache Windungen und bildet oft mehrere Erweiterungen. Die Lage des Afters ist veränderlich, gewöhnlich befindet er sich neben dem Athemloch in der Nähe des Kopfes, nur selten dem Munde gegenüber am hintern Leibesende. Speichel und Galle absondernde Drüsen finden sich fast überall gut entwickelt vor, letztere stehen öfters direkt mit den Kiemen in Verbindung. — Ziemlich unvollkommen ist das Cirkulationssystem, das nirgends als ein geschlossenes erscheint, indem Kapillargefässe gänzlich und oft zum Theil auch Arterien und Venen fehlen und das Blut somit mehr oder weniger lange Strecken weit in wandungslosen Strömen durch die leeren Zwischenräume im Innern fliesst, bevor es zu den Athmungsorganen gelangt. Fast stets ist aber ein einfaches, aus einer muskulösen Kammer und Vorkammer bestehendes Herz (Aortenherz) vorhanden, das am Grunde der Athemhöhle gegenüber der Geschlechtsdrüse liegt und von dem aus ein Hauptstamm für den Kopf und ein zweiter für den Eingeweidesack entspringt. Das Blut ist meist farblos, seltner gelb, grün oder röthlich. — Die meisten Schnecken athmen durch Kiemen, wenige durch eine Lungenhöhle, noch seltner sind beiderlei Athmungsorgane vereinigt anzutreffen, und nur bei einer ganz geringen Zahl fehlen eigene Athmungsorgane gänzlich, und der Respirationsprozess scheint blos durch die Hautoberfläche oder durch Wassergefässe zu erfolgen. Die Verschiedenheiten in Bau und Anordnung der Kiemen sind beträchtlich und dienen für die Charakteristik der Familien u. s. w. als Unterscheidungsmerkmale. Sie stellen meist federähnliche oder baumartig verzweigte Hautgebilde vor, die in einer eigenen Höhle unter dem Mantel an der Gränze zwischen diesem und dem Fusse angebracht und meist unsymmetrisch, d. h. einseitig mehr entwickelt sind. Sie münden gewöhnlich durch ein einfaches Loch, seltner durch einen eigenen Ausschnitt oder eine mehr minder lange Röhre, wodurch das Athmen auch dann möglich wird, wenn die Thiere sich in das Gehäuse zurückgezogen oder dieses selbst mit einem Deckel verschlossen haben. Die Lungenhöhle der luftathmenden Schnecken befindet sich am Rücken zwischen dem Mantel und Eingeweidesack und mündet durch ein rundes verschliessbares Loch meist an der Seite, an welcher auch das Herz liegt und After und Sexualorgane münden, d. h. rechts (bei links gewundenem Gehäuse links) nach aussen. — Harnabsondernde Organe scheinen nirgends zu fehlen. Bei vielen Schnecken liegt zwischen den Kiemenblättern ein schwam-

miger Körper, der mittelst Hülfe der Chemie als Niere erkannt wurde. Die den Purpursaft ausscheidende Drüse der sogenannten Purpurschnecken scheint ebenfalls die Stelle einer Niere zu vertreten, nach Philippi soll jedoch der Purpursaft vom Mantel selbst ausgeschieden werden. — Ausserdem finden sich bei manchen Schnecken noch eigenthümliche Absonderungsorgane vor, welche theils zähen Schleim, theils einen weisslichen Saft absondern, der ätzend wirken soll (*Aplysia*).

Die Schnecken sind theils Zwitter, theils getrennten Geschlechtes und bieten sowohl im Bau der Sexualorgane als in der Entwicklung ihrer Eier bedeutende Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten. Bei vielen ist die Zwitterbildung so ausgezeichnet, dass männliche und weibliche Organe (Hode und Eierstock) zu einer einzigen lappigen Drüse, der sogenannten Zwitterdrüse verwachsen sind, die meist in die Lebersubstanz eingesenkt liegt. Sie besteht aus oft zahlreichen Blindsäcken, deren jeder doppelt ist, indem zwei Schläuche in einander stecken. Im äussern, gleichsam das Futteral bildenden entwickeln sich Eier, im Innern Samenfäden. Sämmtliche Blindsäcke vereinigen sich zuletzt in zwei gleichfalls in einander geschachtelte Ausführungsgänge, von denen der äussere Ei-, der innere Samenleiter ist. Häufig finden sich noch mehrfache drüsige oder schlauchförmige Anhänge vor, die wohl theils zur Absonderung von Eiweiss, theils von Kalk oder Kittstoffen zur Umhüllung und Anheftung der Eier dienen, deren Zweck und Deutung aber verschieden ist, und unter welchen der in die Kloake mündende dickwandige Pfeilsack besondere Erwähnung verdient. Er enthält auf einer eigenen kegelförmigen Drüse aufsitzend ein kalkiges dolchähnliches Gebilde, den sogenannten Liebespfeil, der bei der Paarung nach aussen vortritt, wahrscheinlich als gegenseitiges Reizmittel dient, hiebei gewöhnlich abbricht, später aber wieder durch einen neuen ersetzt wird; so insbesondere bei den zahlreichen Arten der Schnirkelschnecken (*Helicina*) bei denen er auch spezielle Unterschiede in der Form zeigt. Männliche und weibliche Sexualorgane münden gewöhnlich rechts in der Halsgegend entweder gemeinsam durch eine Kloake nach aussen, oder einzeln für sich mittelst zweier nahe an- oder weit von einander entfernter Öffnungen. — Den Schnecken mit getrennten Geschlechtern fehlen entweder äussere Paarungsorgane oder sie besitzen deren, und sie zeigen überhaupt im Bau ihrer Sexualorgane bedeutende Differenzen. — Die

Entwicklung der Eier erfolgt meist ausserhalb des mütterlichen Körpers und oft ebenfalls in eigenen Hüllen oder Eierkapseln, nur sehr wenige (z. B. *Paludina*, *Clausilia*) sind lebendig gebärend. Bei allen findet anfänglich die rotirende Bewegung des Embryo im Ei statt, die wie bei Muscheln durch zarte Flimmerzilien veranlasst wird. Die Jungen verlassen das Ei entweder in bleibender Gestalt oder erleiden eine Metamorphose, indem sie z. B. bei vielen Kiemenschnecken noch mit Flimmerzilien aus dem Ei hervorkommen, mittelst derselben frei im Wasser herumschwimmen und zwei flügelförmige Lappen, die sogenannten Segel, besitzen, die zum Behufe des Schwimmens mit sehr langen Zilien bedeckt sind, aber allmälich verschwinden oder sich zu den fühlerartigen Fortsätzen zu beiden Seiten des Mundes umbilden. Bei allen, auch den später nackten Schnecken scheint während der embryonalen Entwicklung eine einfache Schale sich zu bilden, die dann oft spurlos verschwindet.

Die meisten Schnecken sind Meerbewohner, die sich theils von thierischen, theils pflanzlichen Stoffen oder von beiden abwechselnd nähren, die luftathmenden Landschnecken und die Bewohner von Süsswassern hingegen sind meist pflanzenfressend. Eine einzige Gattung (*Stylina*) ist als Parasit auf Echinodermen bekannt. Ihre Verbreitung erstreckt sich über alle Breitegrade, richtet sich aber gleichfalls bezüglich des Zahlenverhältnisses der Arten und Individuen nach den allgemeinen Gesetzen. Manche Arten (der Gattung *Helix*) dienen als Nahrungs- oder auch zum Theil als Heilmittel, andere (Purpurschnecken) liefern Farbestoff, und von vielen wird das Gehäuse zu verschiedenen Zwecken benützt.

Diese sehr zahlreiche Klasse wird insbesondere nach den Athmungs- und Bewegungsorganen, zum Theil auch nach dem Gehäuse in mehrere Unterabtheilungen gebracht, bezüglich deren aber bisher noch keine Übereinstimmung herrscht. Zunächst kann man nach der verschiedenen Organisationsstufe überhaupt und der Entwicklung des Kopfes und der Bewegungsorgane insbesondere folgende zwei Ordnungen unterscheiden: Flossenfüssler und Bauchfüssler.

# I. Ordnung.

## Flossenfüssler, Pteropoda. *)

**Charakter: Kopf wenig gesondert, hinter ihm die Bewegungsorgane seitlich symmetrisch in Form von zwei (selten vier) flossenähnlichen Ausbreitungen.**

Die Pteropoden unterscheiden sich von den übrigen Schnecken durchwegs durch einfachere Organisation und die eigenthümlichen flügel- oder flossenähnlichen Bewegungsorgane, sie werden desshalb nicht selten auch als eigene Klasse betrachtet. Übrigens bilden sie nur eine kleine Gruppe, deren natürliche Stellung im System desshalb schwierig ist, da namentlich die Geschlechtsverhältnisse und Entwicklungsgeschichte derselben noch ziemlich dunkel sind.

Der meist längliche Körper endet nach hinten zugespitzt, seltner ist die Totalgestalt ei- oder kugelförmig. Die Haut bleibt bald nackt, bald sondert sie eine dünne Schale von sehr verschiedener Form und Struktur ab, die bis zu den Flossen den Leib ringsum einhüllt; mitunter erhält sie durch Pigmentzellen, sogenannte *Chromatophoren,* deren in der Folge noch Erwähnung geschehen wird, wechselnde Lokalfärbungen. — Das Kopfende zeichnet sich stets durch Gegenwart des **Mundes** aus, der aber meist unbewaffnet und nur von kurzen Fortsätzen paarig umstellt ist, welche öfters Saugnäpfe tragen. Sinnesorgane, namentlich Augen fehlen den meisten und einigen selbst die Fühler; Gehörbläschen scheinen aber allgemein vorzukommen. Zwischen Kopf und Rumpf sind beiderseits die Schwimmorgane oder **Flossen** angebracht, die von zahlreichen, sich kreuzenden Muskelfasern durchwebt, in steter Bewegung sich befinden. Der After mündet meist rechts, seltner an der Bauchseite nahe der Mittellinie. Bei Einigen, z. B. *Clio,* nimmt man endlich äusserlich an der Rückenseite zwischen den Flossen, am sogenannten Hals-

---

*) Hauptwerk hierüber: Rang et Souleyet, *Hist. nat. des Pteropodes*, Paris 1852. Ausserdem Gray, Quoy et Gaimard; über Anatomie: Eschricht, van Beneden, Lovén, über Entwicklungsgeschichte: J. Müller, Gegenbaur.

kragen, noch ein lang vorstreckbares Organ wahr, das wahrscheinlich als Paarungsorgan dient. — Über den innern Bau sind bisher nur wenige genaue Angaben bekannt. Seltner an der in der Mundhöhle befindlichen Zunge, häufiger aber weiter zurück im Magen finden sich harte Leisten oder Spitzen, welche die Stelle der Zähne vertreten. Der Darm verläuft mehrfach gewunden und wird von Drüsenschläuchen (Leber) umhüllt. Die Kiemen, wenn deren da sind, liegen gewöhnlich an der Rückenseite in einer eigenen Höhle, in die auch der Darm nach rechts mündet. Nur Einige besitzen ein Herz, das aus einer Kammer und Vorkammer besteht; doch scheint auch dann der Kreislauf nicht geschlossen zu sein. Das Nervensystem besteht vorzüglich nur aus einem Schlundringe mit mehreren Ganglien, ist aber bloss von Wenigen bekannt (am ausführlichsten beschrieb Eschricht den Bau von *Clio borealis*). Wahrscheinlich sind alle Zwitter, doch fand man noch nie Individuen mit Eiern und nur selten Junge, daher ihre Entwicklungsweise grösstentheils unbekannt ist.*)

Die meistens sehr kleinen Thiere finden sich in den Meeren aller Breitegrade, aber stets auf hoher See und werden nur durch Stürme an die Küsten geschleudert. Alle sind Dämmerungs- oder Nachtthiere und zwar taucht jede Art zur bestimmten Stunde oft in zahlloser Menge aus der Tiefe auf und sinkt vor Tagesanbruch wieder in selbe zurück; auch bei jeder Gefahr ziehen die Thiere rasch die Flossen ein und versenken sich in die schützende Finsterniss. Hiedurch wird die anhaltende Beobachtung derselben so ungemein erschwert und das Lückenhafte ihrer Naturgeschichte erklärlich. — Trotz ihrer Kleinheit scheinen sie aber alle vom Raube noch kleinerer Seethiere zu leben, während sie selbst wieder grössern Räubern zur Beute werden. Erwägt man, dass eine einzige der in den Eismeeren lebenden Arten, *Clio borealis,* sogar die Hauptnahrung der riesigen Walle ausmacht, so kann man leicht ermessen, in welcher ungeheuren Zahl die Individuen blos dieser einzigen kleinen Art das weite Meer bevölkern. — Wahrscheinlich waren die Flossenfüssler auch schon in den ersten Epochen des Erdlebens vertreten.

---

*) Einige scheinen sich mittelst Metamorphose zu entwickeln, die Larven anfangs wurmähnlich zu sein und sich mittelst bewimperter Segellappen zu bewegen, die sich aber nicht zu den spätern Flossen umbilden.

Man kann die verschiedenen Gattungen je nach der An- oder Abwesenheit eines Gehäuses in zwei Familien vereinigen.

1. Familie. Gehäusetragende, *Thecosomata.* Mit einer den Leib meist bis zu den Flossen einschliessenden dünnen Schale von verschiedener Form und undeutlichem Kopfe, ohne Fühler und Augen. — Gattungen *Hyalea*, *Cleodora*, *Cymbulia* u. e. a. *)

2. Familie. Nackte, *Gymnosomata.* Leib nackt, ohne Gehäuse, Kopf deutlich gesondert, meist mit Fühlern und öfters auch mit Augen. Die Meisten besitzen nur zwei Flossen; die den Mund umgebenden fleischigen Fortsätze sind aber bald ohne, bald mit Saugnäpfen versehen. Durch den deutlichen Kopf und die Lage des Afters und der Sexualorgane an der rechten Seite schliessen sie sich schon näher den echten Schnecken an. — Gattung *Clio* (*C. borealis*, Wallfischaas, bis $1^1/_2$'' lang; besonders häufig im Meere Grönlands) u. m. a.

## II. Ordnung.

### Bauchfüssler, Gastropoda. **)

**Charakter: Deutlich gesonderter Kopf mit Sinnesorganen, ein unpaariges muskulöses Bewegungsorgan an der Bauchseite in Form einer flachen Scheibe, *Fuss*, oder senkrechten Flosse.**

Die Bauchfüssler im engern Sinne bilden die zahlreichste Abtheilung unter allen Weichthieren und auf sie hat die Eingangs der Klasse gegebene allgemeine Beschreibung zunächst Bezug. Übrigens unterscheiden sich die vielen Familien in ihren Organisationsverhältnissen bedeutend von einander und eine natürliche systematische Anordnung derselben ist derzeit noch um so weniger möglich, als

*) Hieher vermutlich mit Recht die als Conularien bezeichneten Schalenreste aus dem Übergangskalk und Lias u. m. a.

**) Ausser den früher schon über Mollusken überhaupt angeführten Werken hier noch folgende: Rossmässler, Ikonographie der Land- und Süsswassermollusken, Dresden 1835–44. Ferussac, *Hist. nat. génér. et part. des Mollusques*, Paris 1819–50. Sowerby, *Thesaurus Conchyliorum*, London 1842—52. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte lieferten Vogt, Leidig, Gegenbaur, Loven u. m. a., zur geographischen Verbreitungslehre der Mollusken überhaupt: Forbes, *Observ. sur la distribution topograph. etc.* — D'Orbigny, *sur la distribut. géograph. d. Mollusques*, *Annal. des scienc. nat. III. ser.* — Loven, über geograph. Verbreit. der skandinav. Meerweichthiere 1846.

einerseits die Kenntniss des innern Baues und der Entwicklungsgeschichte Vieler noch ungenügend ist, und als man anderseits bei Aufstellung und Gruppirung der systematischen Einheiten verschiedene Ausgangspunkte wählt. Hauptsächlich dienen als solche; die Beschaffenheit des Bewegungsorganes wie auch Bau und Lage der Athmungsorgane, während Vorhandensein oder Mangel eines Gehäuses, Formenunterschiede desselben und der Umstand, ob Zwitterbildung oder getrennte Geschlechter vorkommen, für die Systematik minder bedeutsam erscheinen. Besonders dürfte aber von Wichtigkeit sein, ob das Athmen durch Kiemen oder Lungensäcke erfolgt, indem hiernach Aufenthalt und Lebensweise verschieden sein müssen. Landaufenthalt und Luftathmung weisen durchwegs im Thierreich auf eine höhere Entwicklungsstufe hin, somit lässt sich von diesem Gesichtspunkte nicht nur die Eintheilung in Kiemen- und Lungenschnecken rechtfertigen, sondern konsequenter Weise sind dann auch letztere als die höhere Gruppe zu betrachten.*) Auch unterscheiden sich diese beiden Gruppen bezüglich ihrer Entwicklung, indem bei den Kiemenschnecken eine Art Metamorphose stattfindet, und die Jungen anfänglich mittelst Segellappen sich bewegen, während Lungenschnecken das Ei schon in bleibender Gestalt verlassen.

1. Hauptgruppe (Unterordnung) der Kiemenschnecken, *Branchiata*. Diese Abtheilung umfasst bei weitem die Mehrzahl aller Schnecken, deren zahlreiche Gattungen theils nach der Beschaffenheit des Fusses, theils nach dem Bau und der Lage der Kiemen in mehrere Untergruppen vereinigt werden, von denen nur folgende hier erwähnt werden können.**)

Die Gruppe der Kielfüssler, *Heteropoda*, welche mitunter als eigene Ordnung (oder selbst Klasse) betrachtet wird, besitzt statt des Fusses eine senkrechte Flosse, Kiel, mittelst welcher sie sich meist der-

---

*) Hiefür spricht sowohl die Entwicklungsgeschichte des Thierreiches auf Erde überhaupt, wie auch die der Individuen, und eben so stehen selbst in den höchsten Klassen jene Gattungen, die noch mehr ein Wasserleben führen, ohne Zweifel auf einer tiefern Stufe als die Landthiere derselben Klasse; so z. B. bei Säugethieren, Vögeln u. s. w.

**) Die Unmöglichkeit bisher eine naturgemässe systematische Anordnung zu begründen gibt zur Aufstellung zahlreicher Zwischeneinheiten unter allerlei Namen: Untergruppe, *Sectio*, *Phalanx* u. dgl. Anlass, und bei jenen Systematikern, die diese Ordnung, wie z. B. Philippi, sogar zu einer eigenen Klasse erheben, nehmen sodann die sonst als Subordines bezeichneten Gruppen den Rang von Ordnungen u. s. f. ein.

art schwimmend bewegen, dass die Bauchseite mit der Flosse nach oben, der Rücken nach unten gekehrt ist (Rückenschwimmer). Der spindelförmige Körper ist in eine durchsichtige Haut gehüllt, welche an der Rückenseite bei Einigen *(Carinaria)* eine zarte kleine Schale absondert, in welcher ein Theil der Eingeweide liegt. Der deutliche Kopf trägt meistens ein paar Fühler und häufig auch zwei Augen; im Grunde des rüsselförmig vorstreckbaren Mundes liegt gewöhnlich eine mit spitzen Zähnen besetzte Zunge eingerollt. Die meist kammförmigen Kiemen sind am Eingeweidesacke angebracht, in welchem nebst dem Darmkanal und einer Leber auch noch ein deutlicher Schlundnervenring, ein Herz und die Sexualorgane eingeschlossen sind. Letztere kommen gewöhnlich getrennt, selten zwitterig vor und münden mit dem After rechter Seits. — Alle sind nur Meerbewohner in gemässigten und tropischen Zonen, die meist Abends oder Nachts in oft zahllosen Schwärmen auf hoher See angetroffen werden. Über ihre Nahrung, Lebensweise und Entwicklung fehlen noch hinreichende Angaben. — Gattungen *Atlanta*, *Carinaria* u. e. a. *)

Mit der Gruppe der Nacktkiemer, *Gymnobranchiata (Dermatobranchiata)* beginnt die Reihe der Schnecken mit fussförmigen zum Kriechen dienenden Bewegungsorganen. Sie unterscheiden sich durch Mangel eines Gehäuses und unbedeckte Kiemen von verschiedener Form, die Einigen sogar gänzlich fehlen, aber meist beiderseits frei unter dem vorstehenden Mantelsaume liegen, der mannigfache Verlängerungen und Anhängsel bildet und zum Theil auch als Athmungsorgan fungirt. Die Meisten kriechen mittelst des Fusses, schwimmen jedoch auch und dann wie die Vorigen auf dem Rücken. — In der Bildung des Mundes und Bewaffnung der Zunge schliessen sie sich den Kielfüsslern an. Eigenthümlich sind vielen von ihnen die zahlreichen, scheinbaren Verästlungen des Darmkanals oder vielmehr Blindsäckchen, die wahrscheinlich die Stelle der Leber vertreten. **) — Alle scheinen ohne Ausnahme sich selbst befruchtende Zwitter zu sein, die sich zum Theile in erstaunlicher Menge vermehren und mittelst Metamorphose entwickeln. Die Eier werden in Schnüren abgesetzt, deren eine mehr als 100,000 enthält; überdiess entwickeln sich aus jedem solchen Ei oft mehr als 1 Embryo, indem die Eihülle mehrere Dotter umschliesst (z. B. bei *Tritonia* 8—11, bei *Scyllaea* bis 30). Die Embryonen verlassen frühzeitig das Ei, schwimmen mit zwei bewimperten Segellappen frei umher und stecken mit dem Hinterleibe in einem Gehäuse, das sogar durch einen Deckel verschliessbar ist und erst später verloren geht. — Viele

---

*) Gewöhnlich reiht man auch die den europäischen Meeren eigenthümliche Gattung *Sagitta* hier ein, jedoch zufolge neuerer Untersuchungen (von Gegenbaur) wahrscheinlich mit Unrecht.

**) Sie erinnern hiedurch an manche Würmer u. dgl. und erhielten desshalb von Quatrefages den dermalen wieder aufgegebenen Namen *Phlebenterata*.

prangen mit schönen grünen, rothen oder braunen Farben, die (nach Forbes) von der verschiedenen Färbung des Blutes abhängen sollen; bei einigen (*Doris*) findet sich auch eine eigene Purpurblase. — Die ziemlich zahlreichen Gattungen bewohnen alle Meere und werden theils nach der Totalform, theils nach den Kiemen unterschieden. — Gattung *Aeolidia*, *Scyllaea*, *Tritonia*, *Thetys*, *Doris* u. m. a.

Die Seitenkiemer, *Pleurobranchiata* (Dachkiemer *Pomatobr.*) besitzen meist kammartige oder gefiederte unpaarige Kiemen, die entweder rechts oder am Rücken, grossentheils vom Mantel überdeckt liegen, letzterer sondert häufig nach innen eine kleine Schale ab. Ein äusseres Gehäuse fehlt einigen, entwickelt sich aber bei andern derart, dass sich die Thiere völlig in selbes zurückziehen können (*Bulla*). Ihr innerer Bau ist ziemlich komplizirt; sie besitzen ein am Rücken gelegenes arterielles Herz mit Kammer und Vorkammer, nebst zweierlei Gefässstämmen (*Arterien* und *Venen*). Der Verdauungskanal ist in mehrere Mägen erweitert, die öfters mit Kauapparaten versehen sind (so z. B. bei *Aplysia* in vier, von denen der zweite mit pyramidalen Knorpeln, der dritte gleich der Zunge mit Hakenzähnen besetzt ist.) — Alle sind Zwitter, deren Junge sich nach dem Typus der Nacktkiemer entwickeln. Einige sondern einen scharfen, als giftig geltenden Saft ab, der durch eine eigene traubenförmige Drüse bereitet und in der Nähe der Sexualmündung entleert wird, öfters tritt auch aus dem Mantelrande noch ein violetter Saft in reichlicher Menge hervor, der ebenfalls zum Schutze der Thiere zu dienen scheint. Sind sämmtlich Meerbewohner. Gattungen *Aplysia*, Meerhase, *Bulla*, *Pleurobranchus* u. m. a.

Den Kreiskiemern, *Cyclobranchiata*, werden symmetrische Schnecken zugezählt, mit einfachem, napfförmigen, den Rücken bedeckenden Gehäuse und kreisförmig den Leib umgebenden, blätterigen Kiemen. Der Kopf trägt Fühler und Augen, die sehr lange Zunge ist mit Hakenzähnen besetzt. Sie sind, so weit diess bekannt, getrennten Geschlechtes und durchaus Meerbewohner. Hieher die artenreiche Gattung *Patella*, Napfschnecke.*)

Als Röhrenschnecken, *Tubicola*, vereinigt man häufig mehrere Gattungen in eine eigene Gruppe, deren systematische Stellung aber noch

---

*) Gewöhnlich reiht man auch die Gattung *Chiton*, Käferschnecken, hier ein, deren aus 6—8 aneinander gereihten Stücken bestehendes Gehäuse an das Hautskelet der Gliederthiere mahnt, und die durch Mangel von Fühlern und Augen, wie auch durch mehrere Verhältnisse des innern Baues, paarige Geschlechtsmündung, Lage des Afters in der Mittellinie des hintern Körperendes u. s. w., sich von den Schnecken unterscheiden; ihre Stellung ist daher im System noch schwankend. Die zahlreichen (über 200) Arten sind Bewohner aller Meere, sitzen aber meist an Felsen fest und können sich, ähnlich manchen Asseln u. a., einrollen.

zweifelhaft ist. Die Thiere stecken nämlich sammt den Kiemen in einer einfachen, schwach gebogenen oder unregelmässig gewundenen kalkigen Röhre, welche an jene mancher Röhrenwürmer erinnert, denen sie früher auch allgemein beigezählt wurden. Der aus dem Gehäuse vorstreckbare Kopf trägt Fühler mit oder ohne Augen, die Bauchseite einen verschieden gestalteten Fuss. Sie sind vielleicht alle getrennten Geschlechtes, doch sind die Sexualverhältnisse noch nicht genügend bekannt. Sie bewohnen die Meere warmer Zonen, leben zum Theile gesellig und im Alter auf andern Körpern festsitzend. Hieher die Gattung *Dentalium*, Meerzahn, mit schwach gebogener, an beiden Enden offener Röhre. die dem Stosszahne eines Elephanten im kleinen Massstabe ähnelt. Der verlängerte Leib ist rings von einem Mantel umschlossen, der auch den kleinen Kopf überhüllt; der Fuss ragt über letztern rüsselförmig vor, Augen und Fühler fehlen und beiderseits stehen am Halse fadenförmige Kiemenbüschel (desshalb sie auch *Cirrhibranchiata* genannt werden), der After mündet am hintern dünnen Ende des Gehäuses, das von den lose im Meerschlamme mit dem Kopfende steckenden Thieren nach aufwärts gerichtet wird. Ihre Sexualorgane und Fortpflanzung sind unbekannt. — Die Wurmschnecken, *Vermetidae*, ähneln in Totalgestalt den Vorigen, ihr kleiner Kopf trägt aber Fühler und Augen, und der kürzere abgestutzte Fuss meist einen hornigen Deckel. Die in der Höhlung des Mantels liegenden Kiemen sind kammförmig,*) aber unsymmetrisch, indem sie nur links entwickelt sind, während der After rechts in der Mantelhöhle mündet. Auch ihre Fortpflanzung ist unbekannt. Die unregelmässig gewundene Kalkröhre ist am dünnern Ende geschlossen und daselbst festsitzend, nur in der Jugend frei. Die Gehäuse sind um so leichter mit jenen von Röhrenwürmern (*Serpula*) zu verwechseln, da sie auch gleich diesen gesellig und oft in einander verschlungen vorkommen; hieher die Gattung *Vermetus* u. e. a.

Den Vorigen, namentlich den Napfschnecken zunächst stehen die Schildkiemer, *Aspidobranchiata*, mit schild- oder kegelförmigem, selten schwach gewundenem Gehäuse und meist zwei kammartigen darunter liegenden Kiemen, zu denen das Wasser durch eine Reihe von Löchern oder durch ein einzelnes, im Centro der Schale befindliches tritt; sind mehrere Löcher (wie bei *Haliotis*) vorhanden, so treten durch diese auch die Taster oder linken Seidenfäden des Fusses (wie sie Philippi nennt) hervor und die Zahl der Löcher nimmt mit dem Wachsthum der Schale zu. Der Kopf trägt Augen und Fühler, das Herz hat zwei Vorkammern und wird wie bei Muscheln vom Mastdarme durchbohrt. Die Anordnung der Sexualorgane ist nicht genügend bekannt. Die meisten sitzen an Felsen fest und das Gehäuse zeigt oft ausgezeichnete Perlmutterfarben. Hieher die artenreiche Gattung *Haliotis*, Seeohr, *Fissurella*, *Emarginula* u. e. a.**)

---

*) Sie werden desshalb öfters den Kammkiemern beigezählt oder auch als Röhrenkiemer (*Tubuli s. Aulobranchiata*) bezeichnet.

**) Philippi vereinigt hiemit auch die Kreiselschnecken (*Trochoi-*

Die grosse Gruppe der Kammkiemer, *Ctenobranchiata s. Pectinibranchiata*, führt ihren Namen von den kammförmigen Kiemen, die denen der Fische ähnlich sind, und am Vorderrücken in einer eigenen vom Mantel gebildeten weiten Höhle liegen, in welche sich auch Darmkanal, Sexualorgane und Harnleiter öffnen; häufig münden sie nach aussen und links mittelst einer Spalte oder Athemröhre. Der Kopf trägt meist zwei Fühler und an deren Basis die bald gestielten bald festsitzenden Augen. Der Mund hat häufig die Form eines röhrig vorstreckbaren Rüssels und ist mit zwei kleinen seitlichen Kiefern und einer schmalen, stark bezahnten Zunge bewaffnet. Meist ist ein spiralgewundenes, bald hohes, bald niederes Gehäuse vorhanden, das häufig mit einem Deckel verschliessbar ist, und dessen zahlreiche Formenverschiedenheiten für die Charakteristik der Familien und Gattungen gute Anhaltspunkte abgeben. Alle sind getrennten Geschlechtes und mit Paarungsorganen versehen. Die Sexualorgane liegen nebst der Leber am Ende des Körpers, die Weibchen besitzen eigene Kittdrüsen, durch welche die Eier, in Klumpen vereinigt, abgesetzt werden, sogenannte Seetrauben. — Die meisten nähren sich von thierischen, nur wenige von pflanzlichen Stoffen. Sie leben ohne Ausnahme im Wasser, die Zahl der Meerbewohner ist aber ungleich grösser als jene der Süsswasserschnecken; ihre Verbreitung erstreckt sich über alle Zonen, und manche leben sogar in Thermen bei einer Temperatur des Wassers von + 30 bis 40° R. Viele sondern färbende oder scharfe Säfte ab, und machen mittelst Zunge und Kiefern oft schwere Wunden. — Diese Gruppe umfasst bei weitem die meisten Gattungen der Jetztzeit, und zahlreiche Arten derselben finden sich gleichfalls fossil in allen Altersformationen neptunischer Bildungen vor. — Man vereinigt die vielen Gattungen in mehrere Familien, unter denen folgende hier hervorzuheben sein dürften:

Die Familie der Mützenschnecken, *Capulida*, mahnt durch Form des Gehäuses, das schild- oder kegelförmig und nur an der Spitze eingerollt oder blos umgebogen ist, zumeist an die Schildkiemer. Die Thiere sitzen auch gleich diesen gewöhnlich fest, unterscheiden sich aber im Baue durch die oben für alle Kammkiemer angegebenen Merkmale wesentlich von ihnen. — Gattungen *Capulus (Pileopsis)*, *Calyptraea*, *Crepidula* u. e. a.

Die Familie der Kreiselschnecken, *Trochidea*, zeichnet sich aus durch lappige, lange Fühler, kurzen Rüssel, gestielte Augen und fransenförmige Anhängsel an den Seiten des Fusses; ihr meist dickes Gehäuse ist bald niedrig kreiselartig, oder flach konisch mit eng anliegenden Windungen, bald lang, thurmförmig und locker gewunden. Die bald runde, bald eckige und öfters eingeschnittene weite Mündung ist meist mit einem hornigen oder kalkigen Deckel verschliessbar; ein Nabel fehlt oder ist vor-

---

*dea et Neritacea)*, die er von den Kammkiemern, denen man sie gewöhnlich beizählt, besonders desshalb trennt, da sie Zwitter sein sollen. Allerdings schliessen sich auch durch Form des Gehäuses manche Kreiselschnecken und Neriten den Seeohren nahe an.

handen. Viele zeichnen sich durch regelmässige Längs- oder Querstreifung, Knoten, Rippen u. dgl., wie auch durch schöne Färbung der oft perlmutterglänzenden Schale aus. Die meisten der lebenden Arten sind Bewohner wärmerer Meere; ihre Zahl wird aber durch jene der bereits aufgefundenen fossilen übertroffen. — Hieher die Gattungen *Trochus*, Kreiselschnecke, Eckmund, *Turbo*, Rundmund, *Delphinula* u. v. a.*)

Die einzigen, auch in Süsswassern lebenden Kammkiemer umfasst die der vorhergehenden nahe stehende Familie der Sumpfschnecken, *Paludinacea (Potamophila)*, mit meist dünner, fast horniger Schale, niederem oder völlig flachem Gewinde, glatter Oberfläche und weiter Mündung ohne Ausschnitt, meist mit einem hornigen Deckel verschliessbar. Der Kopf trägt zwei oder vier Fühler, an deren Basis die Augen sitzen, die Bauchseite eine rundliche Fussscheibe; manche besitzen eine links aus dem Mantel vortretende häutige Athemröhre. Einige (z. B. *Paludina vivipara*) sind lebendig gebärend. — Hieher die artenreiche Gattung *Paludina*, Sumpfschnecke, *Valvata*, *Melania*, *Litorina* u. m. a.

Alle nun folgenden Familien besitzen eine Athemröhre, die den vorausgehenden (*Cerithium* ausgenommen) fehlt, und für welche meist ein Ausschnitt am Gehäuse oder ein mehr minder langer Kanal vorhanden ist.

Die Familie der Porzellanschnecken, *Cypraeadea (Involuta)* zeichnet sich aus durch ein dickes eiförmiges Gehäuse, dessen Rückenseite gewölbt, die der Mündung flach ist. Die letzte Windung verdeckt alle übrigen gänzlich, die lange und schmale Mündung wird von wulstigen, gefalteten oder gezähnten Rändern umgeben, die erst später sich bilden, und zeigt an beiden Enden einen tiefen Einschnitt. Das meist schön gefärbte und gezeichnete Gehäuse wird durch keinen Deckel verschlossen, nimmt nur bis zu einem gewissen Alter an Grösse zu, und verdickt sich dann nur äusserlich durch neuen Ansatz. Es hat überdiess keine Epidermis und erscheint daher stets glatt und glänzend. Der Mantel des Thieres breitet sich beiderseits weit aus und kann grossentheils über das Gehäuse zurückgeschlagen werden. Die Augen sitzen auf eigenen Höckern an der Basis der langen und einander genäherten Fühler; die Zunge trägt oft sieben Reihen Zähne, der

*) Nahe verwandt sind die Gattungen *Scalaria*, Wendeltreppe, *Turritella*, Thurmschnecke, dessgleichen *Nerita*, *Natica* u. m. a, die auch als Repräsentanten eben so vieler Familien betrachtet werden; nahe der letztgenannten Gattung steht die parasitische Gattung *Stylina*. — Ferner verdient die den *Turritellen* verwandte Gattung *Cerithium* noch besondere Erwähnung, da einerseits die zahlreichen fossilen Arten für jüngere Formationen sehr bezeichnend sind, und da sie anderseits den Übergang zu den folgenden Familien machen, indem sich am schwielig verdickten Spindelende bereits ein Ausschnitt oder wirklicher Kanal findet. Die Thiere sehen jedoch äusserlich den folgenden Sumpfschnecken ähnlich, daher ihre Stellung im System auch noch schwankt.

Mund nebstbei zwei hornige Kiefer. — Die zahlreichen Arten sind meist Bewohner tropischer Meere und nähren sich von pflanzlichen Stoffen. Die Gehäuse werden zu Dosen, Verzierungen u. dgl. benützt. *) — Hieher die Gattungen *Cypraea*, Porzellanschnecke, *Ovula* u. e. a.

Die grosse Familie der Mureciden, *Murecida (Muricea)*, umfasst alle früher als Kanalträger, *Canalifera*, und Purpurschnecken, *Purpurifera*, von Lamarck in zwei Familien vereinigten Gattungen, deren Gehäuse zwar bedeutende Verschiedenheiten zeigen, deren Thiere aber im Baue sehr übereinstimmen. Sie besitzen einen kleinen, in eine Schnauze verlängerten Kopf, kurze Fühler, an deren halber Höhe die Augen stehen, einen lang vorstreckbaren Rüssel, eine mit drei Reihen Zähne besetzte Zunge und einen kleinen Fuss ohne Anhängsel. Trotz aller Formenverschiedenheit zeigt das Gehäuse doch stets einen Ausschnitt oder Kanal und ist meist mit einem hornigen Deckel verschliessbar. — Viele sondern den bereits erwähnten Purpursaft ab. **) Die zahlreichen Gattungen und Arten bewohnen vorzüglich sub- und tropische Meere.

Bei den Kanalträgern unterscheidet sich das Gehäuse durch Länge des Kanales, weite Mündung und meist höckerige oder stachlige Oberfläche, wie auch durch Mangel eines Flügelfortsatzes. — Gattungen *Murex*, Stachelschnecke, *Tritonium*, Tritonshorn, *Fusus*, Spindelschnecke, *Pyrula*, Birnschnecke u. m. a.

Bei den Purpurschnecken ist das Gehäuse meist eiförmig, bauchig und äusserlich rauh oder höckerig mit faltigem Mundrande und tiefem Ausschnitte oder kurzem, zurückgebogenen Kanal. Hieher die Gattungen *Buccinum*, Kinkhorn, *Purpura*, *Terebra* u. a.

Bei der Familie der Flügelschnecken, *Strombida (Alata)*, geht die mehr oder minder verlängerte Schale gleichfalls nach abwärts in eine kanalartige, nach links gerichtete Verlängerung über, aber der äussere Mundrand breitet sich flügelförmig aus und bildet oft finger- oder spornähnliche Fortsätze von verschiedener Zahl, Form und Länge. Der mit ansehnlichen gestielten und lebhaft gefärbten Augen und einem Rüssel versehene Kopf liegt stets in einem Einschnitt zwischen Flügel und Kanal; das Gehäuse ist mit einem hornigen Deckel nur theilweise verschliessbar. Der Mantel verlängert sich nach Form der Aussenlippe in verschiedener Weise; der

---

*) Ihnen zunächst die Olivenschnecken, *Olivacea*. — Gattung *Oliva*, *Harpa*, ferner die Faltenschnecken, *Volutacea*, mit den artenreichen Gattungen *Voluta*, *Mitra* u. s. w., und dessgleichen die Sturmhauben, *Cassidea*, mit den Gattungen *Cassis*, *Dolium* u. m. a.

**) Zur Zeit der Griechen und Römer stand dieser als Färbemittel hoch im Werth, wird aber derzeit meist durch Cochenille oder künstliche Färbestoffe ersetzt, da sie nur wenig Farbstoff liefern. Namentlich dienten die im Mittelmeere häufigen Arten: *Murex brandaris* und *trunculus* zur Gewinnung des Purpursaftes.

Fuss ist fast rechtwinklig geknickt, daher die Thiere mittelst desselben springen. Alle leben nur in tropischen Meeren und erreichen mitunter eine bedeutende Grösse; die fossilen Arten bilden die grosse Mehrzahl. — Gattungen *Strombus*, Flügelschnecke, *Rostellaria*, Schnabelschnecke u. m. a.

Die Kegelschnecken, *Conoidea*, endlich besitzen ein eingerolltes oder kegelförmiges Gehäuse, dessen innere Windungen oft von der äussern und grössten völlig überdeckt werden, so dass sie nur an der Basis des Kegels sichtbar sind, und hier bald in einer Ebene liegen, bald eine aufgewundene Spirale bilden. Die Mündung ist schmal, nach unten und oben nur wenig ausgeschnitten, die Aussenlippe nicht gewulstet, einfach und geradlinig. Der Kopf des Thieres ist schnauzenartig verlängert, die Augen stehen nahe an der Spitze der Fühler, die Zunge trägt zwei Reihen Stacheln, der Fuss ist lang und schmal. — Sie bewohnen insbesondere die Tiefe tropischer Meere und Einige werden als giftig gefürchtet, mindestens versetzen sie mittelst der Zunge schwer heilende Wunden. Hieher die Gattung *Conus* mit zahlreichen lebenden und fossilen (tertiären) Arten.

Die zweite Hauptgruppe (Unterordnung) der Lungenschnecken, *Pulmonata*, zeichnet sich durch Luftathmung aus, die durch eine am Rücken zwischen Mantel und Eingeweidesack gelegene einfache Lungenhöhle erfolgt, zu welcher ein kontraktiles, meist rechts befindliches Loch den Eingang bildet. Bei einigen kommt überdiess noch eine mit der vorigen kommunizirende Kiemenhöhle vor. Der Kopf trägt zwei oder vier ungleich lange Fühler, im letztern Falle sind dann die beiden längern die Träger der Augen. Viele sind mit gewundenen dünnen Gehäusen bedeckt, die zur Zeit des Winterschlafes mit einem Deckel verschlossen werden; einige bleiben nackt; die meisten sind sich gegenseitig befruchtende Zwitter, deren einfache oder doppelte Geschlechtsmündung gewöhnlich weit nach vorne, oft hinter dem rechten Fühler liegt; viele von diesen besitzen den schon erwähnten Pfeilsack; nur wenige sind getrennten Geschlechtes. — Die Entwicklung der Jungen erfolgt ohne eigentliche Metamorphose, denn sie verlassen das Ei bereits in bleibender Gestalt, und es kommt nicht zur Bildung von Segellappen, übrigens schreitet sie in ähnlicher Weise wie bei Kiemenschnecken vor.

Von den verschiedenen Familien dieser Gruppe reihen sich jene, die Kiemen und Lungen zugleich besitzen, Doppelathmer, *Dipnoa*, den Kiemenschnecken zunächst an. Einige von ihnen leben auch noch im Meere oder am Strande desselben. Hieher die Familie der Warzenschnecken, nackte Schnecken der Tropenländer, deren warzige Rückenhaut äussere verästelte Kiemen trägt, die aber nebstbei am hintern Leibesende eine Lungenhöhle besitzen, in welche der After mündet. Sie sind Zwitter und leben echt amphibisch am Meeresstrande, wo sie nach Umständen, d. h. in feuchter Umgebung ihre Kiemen ausbreiten, in trockner sie einziehen, und dann durch die Lungenhöhle athmen. Gattung *Oncidium*. — Eine zweite Familie von Doppelathmern bilden die Faustschnecken, mit bauchigem

grossen Gehäuse und meist einer Athemröhre, die sowohl zu den kammartigen Kiemen, als der darüber liegenden Lungenhöhle führt. Sie sind getrennten Geschlechtes; die zahlreichen Arten bewohnen die Flüsse tropischer Länder. — Gattung *Ampullaria.*

Unter den blos Luftathmenden bildet die Familie der Teichhornschnecken, *Lymnaeacea*, ein vermittelndes Zwischenglied. Sie leben zwar stets im Wasser, schwimmen aber meist an der Oberfläche oder tauchen an sie auf, um Luft mittelst eines weiten Athemloches in die Lungenhöhle einzuziehen. Ihr Gehäuse ist dünn, hornig, thurmförmig oder in einer Ebene eingerollt, die Aussenlippe bildet stets einen schneidenden Rand; ein Deckel fehlt. Sie besitzen nur zwei Fühler von verschiedener Form, an deren Basis nach innen die Augen sitzen, und sind Zwitter, die sich zum Theile reihenweise gegenseitig befruchten, und deren Entwicklungsgeschichte genau bekannt ist. *) — Gattungen *Limnaeus*, *Physa*, *Planorbis* u. m. a.

Völlig zum Landleben hingegen erhebt sich die Ordnung der Schnecken und mit ihr allein zugleich die ganze Reihe der Bauchthiere in den folgenden Familien:

Den Nacktschnecken, *Limacina.* Mit langgestrecktem Leibe, vier Fühlern, von denen die grössern an ihrer Spitze die Augen tragen, völlig nackt oder mit rudimentärer, im Mantel verborgener, oder nur einen kleinen Theil des Hinterleibes bedeckender Schale. Das Athemloch liegt meist rechts, der Fuss nimmt den grössten Theil der Bauchfläche ein. Sind Zwitter; viele schaden durch Gefrässigkeit in Gärten und Feldern. — Gattung *Limax* u. a.

Die Schnirkelschnecken, *Helicina*, bilden eine äusserst zahlreiche Familie (die Gattung *Helix* allein umfasst über 1000 Arten). Die stets spiralig gewundenen Thiere sind in ein glattes, bald thurm- oder kegelförmiges, bald niederes Gehäuse mit meist weiter Mündung eingeschlossen, und bilden mitunter zeitweilig einen Deckel. Sie besitzen vier Fühler, von denen das äussere und grössere Paar an der Spitze die Augen trägt; sie sind Zwitter und kommen in allen Zonen vor. Nach der Form der Gehäuse unterscheidet man zahlreiche, zum Theil schwankend charakterisirte Gattungen. — Hieher die Gattung *Helix*, Gartenschnecke,**) *Succinea*, Bernsteinschnecke, *Bulimus*, *Pupa*, *Clausilia* u. v. a.

---

*) Im befruchteten Eie beginnt am 4.—5. Tage die Rotation des Embryo um seine Axe, zu welcher am 10.—11. Tage noch eine fortschreitende spirale Drehung hinzukommt. Um den 16. Tag wird die Herzbewegung deutlich und die Rotation hört allmälich auf. Nach 22—60 Tagen bricht das junge Thier völlig entwickelt aus den Eihüllen hervor, sein Gehäuse zeigt aber bald nur drei, bald fünf Umgänge. Erst nach einigen Monaten ist das Thier ausgewachsen und dann fortpflanzungsfähig.

**) Da mehrere Arten dieser Gattung, besonders *H. pomatia*, die grosse Weinbergschnecke, als Nahrungsmittel beliebt sind, und an vie-

Als letzte Familie sind die Kreismundschnecken, *Cyclostomata*, zu nennen, die gleich den vorigen ein spiraliges Gehäuse mit völlig runder Mündung besitzen, das aber durch einen bleibenden Deckel verschliessbar ist. Die Thiere besitzen nur zwei Fühler, an deren Basis die Augen stehen, und sind getrennten Geschlechtes. Die meisten (über 200) Arten bewohnen tropische Länder. — Gattung *Cyclostoma* u. e. a.

## Klasse der Kopffüssler, Cephalopoda.*)

Charakter: Leib in Kopf und Rumpf geschieden, ersterer mit zwei grossen Augen und kranzförmig um den mit Kiefern versehenen Mund gestellten Armen (Füssen).

Die derzeit lebenden Kopffüssler bilden eine zwar nicht umfangreiche aber scharf begränzte und vielfach interessante Klasse. Während sie einerseits noch ganz nach dem Typus der Bauchthiere überhaupt, und der Mollusken insbesondere gebaut sind, erheben sie sich andererseits in vieler Hinsicht über diese und streifen so nahe an die Wirbelthiere, dass viele Systematiker ihretwillen die Weichthiere den Fischen zunächst stellen, und selbst die triviale Nomenclatur einige derselben als Fische (Tintenfische) bezeichnet. Dass sie aber noch der Reihe der Bauchthiere angehören, zeigt sowohl ihre Totalform, wie die ganze Anordnung ihrer Organisation. Der rundliche oder walzenförmige Leib wird noch von einem Mantel umhüllt,

---

len Orten eigens gezogen wurden, so wurde auch die Lebensweise und der oft tagelang andauernde, merkwürdige Paarungsakt der Schnecken durch sie zuerst bekannt. Die Paarung beginnt im Mai und dauert 2—3 Monate; es werden je 20—30 Eier in selbst gemachte Erdlöcher gelegt, aus denen die Jungen nach beiläufig 30 Tagen auskriechen. — Aus der Gegend von Ulm wurden ehedem jährlich an vier Millionen Schnecken nach Österreich allein ausgeführt.

*) Hierüber insbesondere: Cuvier, *Mém. sur les Cephalopodes.* — R. Owen, über *Nautilus* (englisch), London 1832. — Verany, *Cephalopodes de la Méditerranée Gênes.* 1851. — Verany und Vogt, *Mém. sur les Hectocotyles etc. Annal. d. sc. nat. XVII.* 1852. — H. Müller, über das Männchen von *Argonauta Argo etc.* in v. Siebold und Kölliker's zool. Zeitschrift 1852—1853. — Über Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden von Kölliker, Zürch 1844. — Über die fossilen Gattungen sind als Systematiker Leopold von Buch und d'Orbigny hervorzuheben.

der sackähnlich sämmtliche vegetativen Organe als wahrer Eingeweidesack umschliesst. Die Zellen- oder Schlauchform, als die Grundgestalt aller Organe, durch welche insbesondere vegetative Verrichtungen ausgeführt werden, drückt sich somit hier noch äusserlich durch die Totalgestalt des Rumpfes dieser Thiere aus. — Dagegen sind aber die Organe der animalen Lebenssphäre nicht nur schärfer von jenen gesondert, als bei allen übrigen Bauchthieren, sondern auch ungleich höher entwickelt. In Folge dessen müssen aber auch die vegetativen Organe eine höhere Stufe der Ausbildung erlangen, und die Organisation erscheint daher überhaupt komplizirter, als bei allen bisher betrachteten Thieren. Gleichwohl fehlt aber trotz der schärfern Sonderung der animalen und vegetativen Organe und trotz der seitlichen Symmetrie in ihrer Anordnung noch jede Spur einer Gliederung und äusseren Segmentbildung. Der Kopf ist zwar durch eine Einschnürung meist vom Eingeweidesacke deutlich geschieden, aber nicht blos Träger der Sinnes-, sondern auch der hauptsächlichen Ergreif- und Bewegungsorgane, somit der Zentralpunkt für sämmtliche animale Organe und Verrichtungen. Hiedurch allein schon unterscheiden sich die Kopffüssler von allen Glieder- und Wirbelthieren und erinnern sogar formell an niedere Bauchthiere durch die scheinbar radiäre Anordnung ihrer Fangarme um den Mund, in welcher Beziehung, so wie auch durch Luftathmung, die Schnecken sogar mehr als sie an höhere Thiere mahnen.

Der den Rumpf umhüllende Mantel ist am Rücken mit diesem verwachsen, an der Bauchseite aber frei und bildet daselbst jederseits eine Spalte als Eingang zur Kiemenhöhle, aus deren Mitte eine meist röhrenförmige Verlängerung, der sogenannte Trichter, vorragt, durch welche die Exkremente, die Sexualstoffe und das Athemwasser entleert werden, und der somit einer hoch ausgebildeten Kloake entspricht, aber auch als Lokomotionsorgan dient. Die nach aussen glatte und schlüpfrige Hautbedeckung zeichnet sich durch eigenthümliche Struktur aus; unter der Oberhaut liegen nämlich, in die Lederhaut eingesenkt, die merkwürdigen Farbenzellen (*Chromatophoren*), die mit Farbstoff gefüllt, äusserst kontraktil sind, und das schon seit ältester Zeit bekannte, oft prachtvolle Farbenspiel der Haut dieser Thiere veranlassen.*) Der Mantel bildet

*) Die durch sie gefärbten Punkte in der Haut erscheinen bald rund, bald eckig, öfters auch von Ringform und von verschiedener Grösse. Die

öfters zu beiden Seiten Fortsätze, die als Flossen dienen. Er sondert häufig eine kalkige Schale ab, die jedoch bei den jetzt lebenden Kopffüsslern nur selten eine äussere ist und sodann entweder dünn, einfach und von kahnförmiger Gestalt (wie bei *Argonauta*), oder ein durch quere Scheidewände in mehrere Kammern abgetheiltes Gehäuse darstellt.*) In diesem Falle wird nur die letzte und grösste Kammer vom Thiere bewohnt und die übrigen sind leer, so z. B. beim Schiffsboot (*Nautilus*). Häufiger ist die Absonderung einer innern Schale, die als Rückenschale von verschiedener Grösse, Form und Struktur unter dem Mantel verborgen liegt, und theils aus horniger, theils kalkiger Masse besteht. — Ausser diesen etwa als Analoga eines Hautskeletes zu deutenden Gebilden finden sich aber unverkennbare Spuren eines innern Skeletes vor, das ebenfalls theils zum Schutz der Zentralmasse des Nervensystems, theils zur Anheftung von Muskeln dient und im Kopfe seine grösste Ausbildung erreicht. Es besteht jedoch nur aus Knorpeln von verschiedener Zahl und Form, in denen sich nie Verknöcherungspunkte bilden, und die theils im Kopfe als eine Art Hirnschale, theils an verschiedenen Stellen des Rumpfes angebracht sind. Der Kopfknorpel bildet einen Ring, durch welchen die Speiseröhre läuft, und dessen oberer Theil das Gehirnganglion überdeckt, dessen unterer die Gehörorgane umschliesst, und dessen seitliche, beckenförmig ausgehöhlte Fortsätze die Augenhöhlen bilden. Ausserdem kommen an der Basis

---

Farbe ist meist aus Dunkelblau und Roth oder Gelb gemischt, selten blau und gelb; ein Punkt behält stets dieselbe Grundfarbe und wird nur heller oder dunkler, je nach den Kontraktionen der Zellen, und diese hängen von Fasern ab, die sich an die Farbzellen und die Haut in verschiedener Richtung anheften, und unter dem Einflusse von Nerven derart stehen, dass die dunklere Färbung den aktiven Zustand bedeutet, bei welchem nämlich die Pigmente nahe unter die Oberhaut heraufgepresst und ausgebreitet werden.

*) Die Absonderung der Schale erfolgt daher nicht wie bei Schnecken vorzüglich vom Mantelsaume, sondern vom ganzen Umfange desselben und selbst zum Theil längs des faserigen Stranges, der sich durch alle Kammern fortsetzt, und in jeder Scheidewand ein Loch oder eine kurze Röhre *(Sipho)* zu seinem Durchgange bildet. — Die leeren Kammern solcher Schalen tragen offenbar zur Verringerung des spezifischen Gewichtes bei, und sind in dieser Hinsicht den hydrostatischen Apparaten der Röhrenquallen und selbst der Schwimmblase der Fische zu vergleichen.

der Arme und des Trichters noch Knorpel zur Anheftung von Muskeln vor. — Die den Mund umgebenden Arme (Füsse) sind theils Bewegungs- theils Klammer- und Greiforgane. Zahl, Länge, Form und Bildung derselben sind sehr verschieden. Stets sind sie aber mit Gefässen, Nerven und zahlreichen Muskelbündeln versehen, die sowohl strahlig vom Zentrum nach aussen verlaufen, wie auch an der Peripherie eine Lage von Kreis- und Längsfasern bilden. Gewöhnlich sind sie mit Saugnäpfen an der Innenseite ihrer ganzen Länge nach, oder nur an der Spitze versehen, seltner stellen sie kürzere, geringelte, Fühlern ähnliche Fortsätze ohne Saugnäpfe dar.

Den innern Bau anbelangend, erreicht vor Allem das Nervensystem einen hohen Grad der Entwicklung; seine Zentralmasse umgibt aber noch ringförmig den Schlund und die obere, dem Gehirn entsprechende Partie derselben ist noch bedeutend kleiner als die untere, von welcher hauptsächlich alle Nerven zu den Sinnesorganen, Armen und dem Mantel abgehen. Diese schwellen häufig an verschiedenen Stellen zu Knoten an, so namentlich in den Armen, wo jedem Saugnapfe oft ein eigenes Ganglion entspricht, das zu ihm Äste abgibt; desgleichen liegt jederseits am Eingange der Kiemenhöhle ein grosser Nervenknoten. Ausser der Zentralmasse des Schlundringes und den davon ausstrahlenden Nerven, die zu den Sinnes- und Bewegungsorganen abgehen, findet man auch noch ein nur mittelst dünner Fäden mit jenem zusammenhängendes System von Nerven und Knötchen, die für die vegetativen Organe bestimmt sind, Eingeweidenerven, so dass die bei Wirbelthieren vollends ausgesprochene Sonderung der Nerven in animale und vegetative schon hier deutlich nachweisbar ist. — Zufolge der höhern Entwicklung des animalen Nervensystems zeigen auch die Sinnesorgane einen höhern Grad der Ausbildung. Namentlich sind die Augen oft auffallend gross, und bestehen aus einem kugligen Augapfel, der zum Theil von Knorpelmasse umschlossen ist, zeigen aber trotz ihrer Ähnlichkeit mit den Augen der Wirbelthiere manche Eigenthümlichkeiten des Baues. So z. B. fehlt eine eigentliche Hornhaut, und die äussere Haut vertritt deren Stelle, indem sie bei ihrem Übergange über das Auge durchsichtig wird, und nur manchmal eine Kreisfalte, als Rudiment von Augenlidern bildet. Öfters fehlt sogar die ganze vordere Wandung, und die äussere Hälfte der kugelförmigen Linse steht in unmittelbarer Berührung mit dem äussern Medium, dem Meerwasser,

während nur ihre hintere Hälfte durch ein Kreisband an die Häute des Augapfels befestigt und abgesperrt ist. Weniger ausgebildet sind die Gehörorgane, die aber gleichfalls paarig in den Kopfknorpeln verborgen liegen. Sie stellen birnförmige Säckchen mit Otolithen vor, und sind somit noch nicht nach dem Typus der höhern Thierklassen gebaut. Eigene Grübchen in der Nähe der Augen mahnen im Baue an die Nasengruben der Fische und werden wahrscheinlich mit Recht für Geruchswerkzeuge gehalten. Weniger sicher lässt sich ein Geschmacksorgan nachweisen, während die weiche Haut und namentlich die oft fühlerähnlichen Arme brauchbare Organe des Tastsinnes abgeben können. — Die stets zwischen den Armen befindliche, meist kreisrunde Mundöffnung ist von Hautfalten (Lippen) umgeben, hinter welchen zwei dem Ober- und Unterkiefer der Wirbelthiere entsprechende Hornstücke stehen, welche gekrümmt, spitz endend, mit schneidenden Rändern versehen sind und sich senkrecht gegen einander bewegen. Sie ähneln geschlossen einem umgekehrten Papageischnabel, indem Spitze und Ränder des viel grösseren Unterkiefers den obern überragen und zum Theil bedecken. Ausser dieser Bewaffnung ist die Mundhöhle noch am Grunde mit zahlreichen, fast mikroskopisch kleinen Höckern und Stacheln in regulären Längs- und Querreihen besetzt, die den Zungenzähnen der Schnecken vergleichbar sind. Der Darmkanal selbst zeigt stets mehrere Erweiterungen (meist zwei Mägen und ein Vormagen) und endet an der Basis des Trichters mit einer Aftermündung. Als Anhängsel und Hülfsorgane des Verdauungskanals sind stets stark entwickelte Speicheldrüsen und eine grosse Leber von röthlichgelber Farbe vorhanden. — Das Zentralorgan des Kreislaufes ist ein in der Mittellinie des Körpers liegendes einkämmeriges Herz (Aortenherz), von dem ein grosser Hauptstamm gegen den Kopf und Vorderrumpf, ein kleinerer zum hintern Eingeweidesack verläuft; das Venenblut sammelt sich hingegen in zwei grossen pulsirenden Blutbehältern (Kiemen- oder Venenherzen) an, aus denen es in die Kiemen getrieben wird. Der Kreislauf scheint geschlossen, indem man bereits in vielen Körpertheilen einen Übergang der Arterien in Venen durch sogenannte Kapillargefässe nachgewiesen hat.*) Das

*) Langer fand ein Kapillargefässsystem bei *Octopus*, *Sepia* und *Loligo*, das auch von H. Müller später nachgewiesen wurde.

Blut ist meist farblos, ins Grünliche oder Violette spielend. — Als Athmungsorgane kommen stets ansehnliche, unter dem Mantel verborgene, gefiederte Kiemen vor, und zwar meistens jederseits eine, seltener zwei; ausserdem scheinen die Kopffüssler auch ein eigenes System von Wassergefässen zu besitzen.*) Eigene harnabsondernde Organe, in Form schwammiger Körper, mit denen die grossen Hohlvenen behängt sind, hat man in neuester Zeit mit Hülfe der Chemie nachgewiesen. Ein bei Kopffüsslern verbreitetes Organ ist ferner der sogenannte Tintenbeutel, von verschiedener, meist birnförmiger Gestalt und in der Mittellinie des Bauches zugleich mit der Leber in einem eigenen Sacke eingeschlossen. Er enthält einen dunkelbraunen oder schwarzen (selten weisslichen) Saft, der durch einen in der Nähe des Afters mündenden Ausführungsgang in den Trichter entleert und hervorgespritzt werden kann; er dient wahrscheinlich durch Trübung des Wassers diesen Thieren als Schutzmittel.

Alle Kopffüssler sind getrennten Geschlechtes, zeigen aber zum Theil höchst eigenthümliche Verhältnisse. Der stets einfache Eierstock liegt im Grunde des Eingeweidesackes, und mündet mit einer oder zwei Öffnungen meist in den Trichter (seltener von diesen entfernt neben den Kiemen), woraus dann die Eier entleert werden. Die abgehenden Eier sind stets von eigenen Hüllen umkleidet, womit sie theils am mütterlichen Körper, theils an andern Gegenständen meist klumpenweise (sogenannte Seetrauben), selten einzeln befestigt werden. Der Stoff hiezu wird durch Drüsen abgesondert, die in der Nähe der Eileitermündungen angebracht sind, und als Kittorgane zum Zusammenkleben der Eier dienen. — Die Samen bereitende Drüse (Hoden) der Männchen ist ebenfalls einfach und hat dieselbe Lage wie der Eierstock, geht aber in einen mehrfach gewundenen Samenleiter über, der in eine sackförmige Erweiterung führt, Samensack (*Bursa Needhami*), von dem ein Ausführungsgang sich fortsetzt, der frei in die Mantelhöhle hineinragt, und die Befruchtungsmasse nach aussen leitet. Diese tritt aber daraus in Form jener merkwürdigen Schläuche hervor, Samen-Kapseln oder Ma-

*) Es besteht aus zelligen Hohlräumen, die durch Löcher nach aussen münden und an verschiedenen Stellen, namentlich am Kopfe und seitlich unter der Mantelhöhle angebracht sind; Bedeutung und Zusammenhang desselben sind aber noch unklar.

schinen, *Spermatophoren,* genannt, die durch ihre eigenthümliche Bewegung schon seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Beobachter fesselten und früher für Entozoen gehalten wurden. Zur Fortpflanzungszeit findet man nämlich in der Needham'schen Tasche zahlreiche, mit freiem Auge sichtbare, wurmähnliche Körper, d. h. glashelle Röhrchen, die im Innern die Befruchtungsmasse mit Samenfäden und einen elastischen Spring- oder Schnellapparat enthalten, der aus einem spiralgedrehten Faden besteht, und zum Hervorschnellen des Samensackes dient.*) Eine eigentliche Paarung findet wohl nur bei einigen statt, die Befruchtung der Weibchen ist aber auch ohne diese möglich, indem die Spermatophoren in die Mantelhöhle derselben gelangen, daselbst bersten und die Befruchtungsmasse in die Eileiter gelangt. **)

Bei einigen (namentlich *Argonauta Argo* und *Tremoctopus Carena*) scheint aber eine innere Befruchtung in ganz eigener Weise zu erfolgen. Man lernte nämlich erst in neuerer Zeit die Männchen dieser Arten kennen, die sich äusserlich theils durch Mangel der Segel an den obern Armen und einer Schale (bei *A. Argo*), theils durch auffallende Kleinheit von den Weibchen unterscheiden. Aber man kannte seit langer Zeit einen wurmförmigen Körper, ähnlich einem losgerissenen Arme des Thieres, den man öfters auf Weibchen dieser Spezies, und zwar in selbstständiger Bewegung fand, und als eigene Parasitengattung, *Hectocotylus,* beschrieb. Später deutete man ihn als das Männchen, und glaubte, es finde hier ein ähnliches Verhältniss, wie bei gewissen andern (später zu erwähnenden) Thieren statt. Endlich aber stellte sich heraus, dass dieser *Hectocotylus* zur Paarungszeit bei Männchen an der Stelle eines Armes aus einem gestielten Säckchen sich entwickle, mit Befruchtungsmasse fülle, sich dann lostrenne, einige Zeit hindurch beweglich bleibe und durch ihn unmittelbar die Befruchtung des Weibchens erfolge. ***) Er stellt daher ein Organ dar, das mit

*) Die Samenschläuche sind nämlich äusserst hygroskopisch und saugen begierig Wasser ein, bis sie endlich platzen, wobei sodann der Samensack durch den Spiralfaden hervorgeschnellt wird

**) Robin und Lebert fanden mindestens Bündel von Spermatophoren im Innern weiblicher Kalmare und um sie herum bereits losgelöste Eier.

***) Schon Aristoteles kannte, wie v. Siebold zuerst nachwies, die

keinem andern bisher verglichen werden kann. Denn es ist zugleich mit Nerven, Muskeln, oft sogar mit Kiemen und Blutgefässen ausgestattet und frei beweglich, so dass man es eher einen Befruchtungsorganismus nennen könnte als ein Organ. Durch die Befähigung auch nach seiner Lostrennung noch fortzuleben, macht es die Befruchtung für einige Zeit hinaus möglich und ist mindestens als höhere Potenz der Spermatophoren anderer Kopffüssler zu betrachten.

Die Entwicklung der Eier erfolgt ebenfalls in eigenthümlicher Weise, die sich zwar auch an jene der höhern Thiere anschliesst, aber gleichwohl charakteristisch unterscheidet. Der Embryo entwickelt sich nämlich nicht wie bei allen frühern Thierklassen durch totalen Furchungsprozess aus dem ganzen Ei (das folglich mit andern Worten nur Bildungsdotter enthält), sondern die Furchung erfolgt nur an einer kleinen Stelle, die zur Keimscheibe wird, von welcher die erste Anlage des Embryo ausgeht, während die übrige Dottermasse erst allmälich als Nahrungsdotter zur weitern Entwicklung verbraucht wird. Die Lage dieses letztern weicht aber von jener bei höhern Thieren ab, indem er sich in zwei Partien abschnürt, deren eine vom sich bildenden Eingeweidesacke eingeschlossen wird, während die andere, durch einen dünnen Stiel mit der vorigen in Verbindung bleibende, dem Mundende des Thieres gegenüber liegt, das diese sodann mit seinen sich nach und nach entwickelnden Armen umspannt und endlich völlig in sich aufnimmt. Ist diess geschehen, so werden hierauf die Jungen geboren, die nun weiter keine Verwandlung durchmachen. Nur bei jenen, die wie *Argonauta* ein Gehäuse haben, sondert sich dieses erst später ab.

Alle Kopffüssler sind Meerbewohner, die sich von andern Seethieren nähren, welche sie mit den Armen ergreifen, festhalten und mit den Kiefern zerfleischen. Sie schwimmen theils mit den Armen rudernd oder mit Hülfe der Kontraktionen des Mantels und theils mit dem Trichter, indem das Athemwasser aus ihm mit Gewalt hervorgestossen und das Thier durch Rückprall stossweise zurückgetrieben wird. Einige kriechen fast stets auf dem Meeresboden, andere springen aber oft 10—15′ hoch über die Wasserfläche empor. Die Meisten wandern zur Laichzeit und nähern sich oft in grossen Schaaren den Küsten. Im Sturme versenken sie sich mit eingezogenen

---

Männchen und ihren Befruchtungsarm mit einer Genauigkeit, die des grössten Forschers aller Zeiten würdig ist.

Armen auf den Meeresgrund. — Viele dienen dem Menschen zur Nahrung, andere sind ihrer Tinte (*Sepia*) und Rückenschulpe (weisses Fischbein, *os Sepiae*) wegen geschätzt.

Im Vergleich zur Vorzeit ist diese Klasse dermalen nur durch wenige Gattungen vertreten, gleichsam die letzten Überbleibsel einer einst äusserst zahlreichen Gruppe, deren fossile Reste nicht nur für die Paläontologie, sondern für die Zoologie überhaupt von hoher Bedeutung sind.*) — Nach der Anzahl der Kiemen vereinigt man die verschiedenen Familien in folgende zwei Ordnungen: Vierkiemer und Zweikiemer, von denen erstere schon desshalb als die tiefer stehenden zu betrachten sein dürften, da gerade sie in der Vorwelt zuerst auftraten und ihre grösste Entwicklung erlangten.

## I. Ordnung.

### Vierkiemer, Tetrabranchiata, *Owen.*

*(Tentaculifera, d'Orb.)*

Charakter: Vier Kiemen, die zahlreichen, kurzen Arme mit geringelten zurückziehbaren Fühlern besetzt und ohne Saugnäpfe, der Trichter der Länge nach gespalten, der Mantel stets eine vielkammerige Schale absondernd; kein Tintenbeutel.

Diese Ordnung wird gegenwärtig durch die einzige bekannte Gattung *Nautilus,* Perl- oder Schiffsboot, repräsentirt, während hingegen die grosse Überzahl fossiler Cephalopodenschalen Thieren angehörten, die ohne Zweifel ihr nahe verwandt sein mussten. — Das Gehäuse ist derart eingerollt, dass weder die innern Windungen, noch die Kammerscheidewände äusserlich sichtbar sind; der Sipho durchbohrt letztere in ihrer Mitte, die innere Schichte der Schale ist perlmutterglänzend, die äussere mit schwärzlichen und braunen Querbändern wellig geziert. — Das Thier besitzt

---

*) Vogt behauptet mit Recht, dass man namentlich bei dieser Klasse das grosse Unrecht jener nachweisen könne, welche in ihren Systemen nur die jetzt lebende Schöpfung berücksichtigen, die frühere aber, als nicht in ihren Kreis gehörig, zur Seite stellen möchten.

keinen deutlich vom Rumpfe geschiedenen Kopf und steckt derart in der letzten Kammer, dass die Bauchseite gegen den Umkreis der Schale, der Rücken gegen das Centrum (*Umbo*) gerichtet ist. (Die Paläontologen pflegten bisher Rücken- und Bauchseite meistens zu verwechseln.) Der Mantel überkleidet nicht nur die ganze letzte Kammer, sondern schlägt sich noch über den angränzenden Theil des innern Umgangs, über den er gleichfalls noch eine dünne Perlmutterschichte bildet. Der Mund liegt zwischen den zahlreichen (jederseits 19) an ihrer Basis verwachsenen kurzen Armen, welche innen hohl und mit einem gegliederten Fühler (*Tentakel*) besetzt sind, der in sie eingestülpt werden kann. Die grossen seitlichen Augen sitzen auf Stielen: zwischen ihnen tritt eine dreieckige fleischige Masse vor, die wie eine Kappe über die Arme gezogen werden kann und theils zum Verschliessen, theils zum Kriechen (als ein in der Nackengegend liegender Fuss) dienen soll. Der Trichter, der die Mittellinie der Bauchseite (des sogenannten Rückens) einnimmt, ist der Länge nach derart gespalten, dass die Ränder einander decken. — Der Mund ist wie bei andern Kopffüsslern mit zwei einem verkehrten Papageischnabel ähnlichen Kiefern bewaffnet, der Magen dickfleischig, der After mündet am Grunde des Trichters zwischen den Kiemen. Letztere sind gefiedert, aber jederseits deren zwei vorhanden und die sogenannten Kiemenherzen fehlen. Der unpaare Eierstock liegt im Grunde des Eingeweidesackes und die Eileiter münden neben dem After. — Das Männchen ist unbekannt. — Die Nahrung scheint hauptsächlich in Krabben u. dgl. zu bestehen, übrigens weiss man über Lebensart und Entwicklung wenig, dessgleichen sind auch die Verhältnisse ihres Wachsthumes noch dunkel. Die wenigen lebenden Arten gehören alle der Südsee und dem indischen Ocean an.*)

*) Zahlreiche Arten der Gattung ***Nautilus*** finden sich aber in allen Schichtengesteinen von der ältesten Zeit an vor, und ausserdem nahe verwandte längst ausgestorbene Gattungen mit einfachen Scheidewänden jedoch von verschiedenem Windungstypus bis zur völlig geraden Stab- oder Cylinderform. Hieher die Gattungen (aus der silurischen Formation): ***Clymenia***, ***Lituites***, ***Cyrtoceras***, ***Orthoceras*** u. m. a. Alle diese Gattungen mit einfachen Kammerwänden vereinigt man in die Familie der Nautiliden, *s.* ***Nautilacea***.

Noch formenreicher ist die wahrscheinlich auch hier einzureihende Familie der Ammonshörner, ***Ammonitacea***. Ihre Gehäuse un-

## II. Ordnung.

### Zweikiemer, Dibranchiata.

*(Acetabulifera, d'Orb.)*

Charakter: Mit zwei Kiemen und Saugnäpfen oder Haken an den 8—10 verlängerten Armen, vollständigem Trichter, und meist einem Tintenbeutel.

Dieser Ordnung gehören die meisten noch lebenden Kopffüssler an, und sie trat in der Vorwelt ohne Zweifel später als die vorhergehende auf. — Der Kopf ist durch eine Einschnürung meist deutlich vom Eingeweidesacke getrennt; die Augen sind nicht gestielt, die muskulösen Arme an der Innenseite bald der ganzen Länge nach, bald nur am Ende mit zahlreichen (oft über 100) Saugnäpfen besetzt, die mit cirkularen und radialen Muskelfasern versehen sind und deren jedes Paar von einem eigenen Ganglion Nervenfäden erhält. Einige (z. B. *Onichoteuthis*) besitzen auch hornige Haken oder Krallen an den Armen. — Sehr viele sondern an der Rückenseite

---

terscheiden sich von den vorigen durch höchst mannigfach gebogene oder gezackte Kammerwände, die an der Oberfläche die sogenannte Lobenzeichnung darstellen, und durch die Lage des *Sipho*, der am äussern Schalenrand fälschlich Rücken) verläuft. Bemerkenswerth ist, dass die Kammerwände der in den ältesten Schichten vorkommenden *Ammoniten* nur winklig in Zickzacklinien gebrochen sind *(Goniatiten)*; vom Muschelkalke aber angefangen Wellenbiegungen annehmen, sogenannte Loben und Sättel bilden, von denen anfänglich nur erstere gezähnelt oder ausgezackt sind *(Ceratiten)*, später aber (schon im *Jura*) sowohl Loben als Sättel diess in vielfacher Weise werden. Je komplizirter im Laufe der Zeiten die Ränder und Biegungen der Kammerwände wurden, desto mannigfacher wurde auch der Windungstypus, so dass auch hier wie bei den Nautiliden zahlreiche Übergänge von der völlig involuten Form bis zur Thurm- und Stabform stattfinden. In den Schichten der Kreide sind die letzten zahl- und formenreichen Glieder dieser grossen Familie begraben, die in ihrer üppigsten Entwicklung plötzlich von der Erde verschwand, denn sowohl die Tertiärzeit wie die Gegenwart hat nicht einen Vertreter derselben mehr aufzuweisen. — Hieher gehörige Gattungen, deren Reihenfolge auch zugleich ihre Altersfolge und den sich allmälich bis zur Stabform aufrollenden Windungstypus andeutet, sind: ***Goniatites, Ceratites, Ammonites, Scaphites, Turrilites, Hamites, Baculites*** u. m. a.

zwischen dem Mantel eine dünne hornige oder dicke kalkige Schale von eigenthümlicher Struktur ab, die nach hinten in eine festere Spitze ausläuft. Einige (*Argonauta*) bilden sich erst im erwachsenen Zustande am Hinterende eine dünne spiralig eingerollte kahnförmige Schale, die mit zwei Armen festgehalten, verlassen, aber dann nicht mehr bezogen werden kann und den Weibchen zum Herumtragen der Eier bis zu deren völligen Reife dient. Noch Andere sondern weder eine äussere noch innere Schale ab, und nur eine Gattung (*Spirula*) erzeugt ein vielkammeriges, spiralig in einer Ebene eingerolltes Gehäuse mit *Sipho*, dessen Umgänge sich aber nicht berühren und an dem das Thier nur mit dem Hinterende festhängt, so dass es sich nicht wie die Nautilen völlig in die letzte Kammer zurückziehen kann. *) — Im Übrigen bezieht sich die Eingangs der Klasse gegebene allgemeine Beschreibung insbesondere auf diese Ordnung.

Theils nach der Totalgestalt, theils nach der verschiedenen Schalenbildung und der Anzahl und Beschaffenheit der Arme vereinigt man die ziemlich zahlreichen Gattungen in mehrere Familien, die sich selbst nach der Zahl der Arme wieder in zwei Gruppen zusammenfassen lassen.

*a)* Zehnfüssler, *Decacera* (*Decapoda*). Mit zehn Armen, von denen acht gleichlange den Mund kreisförmig umgeben und von ihrer Basis bis zur Spitze mit Saugnäpfen oder Haken besetzt sind, zwei andere aber (1 rechts und links) durch Länge sich auszeichnen und nur am breitern, verdickten Ende Saugnäpfe oder Haken tragen. Der Mantel bildet zwei seitliche flossenartige Fortsätze. Alle sondern eine innere oder äussere Schale von verschiedener Form und Beschaffenheit ab. Die grosse Mehrzahl aller lebenden Kopffüssler gehört dieser Gruppe an, welche folgende zwei Familien umfasst.

Die 1. Familie wird durch die einzige Gattung *Spirula*, Posthörnchen, derzeit vertreten, deren vielkammerige Schale in einer Ebene eingerollte Windungen mit einfachen Scheidewänden und einem am innern Rande verlaufenden Sipho besitzt; und welche beim Schwimmen nach oben gekehrt sein soll. Die Thiere selbst sind wenig bekannt, da man meist nur die leeren Gehäuse, diese aber häufig an den Küsten der Südsee trifft. **)

*) Manche fossile, den Vierkiemern zugezählten Gattungen dürften vielleicht dieser Gattung zunächst gestanden sein; die oft auffallende Enge und Kleinheit der letzten Kammer und die Lage des Sipho erregen mindestens diese Vermuthung; allerdings können aber die Gehäuse allein hierüber keinen Aufschluss geben.

**) Hieher sind wohl die vom Lias bis in die jüngsten Kreideschichten so häufigen sogenannten Donnerkeile, *Belemniten* anzureihen, wie die kegelförmigen, vielkammerigen Gehäuse und der oft nebenbei erhaltene Tintensack allein schon andeuten.

Die 2. Familie der Tintenfische, *Sepiacea*, besitzt nur eine innere Rückenschale, die blos als Schild, nicht aber zur Aufnahme eines Körpertheiles dient und bei Einigen (*Loligo*) hornartig dünn, bei Andern (*Sepien*) kalkig, ziemlich dick, von ovaler Form und aus blätterigen und prismatischen Schichten zusammengesetzt ist. Das Hinterende des verlängerten Leibes trägt zwei seitliche Flossen, die beiden, oft ausnehmend langen Arme können in eigene Scheiden am Kopfe völlig zurückgezogen werden. — Einige erreichen eine bedeutende Grösse (über 4′ Länge). Sie bewohnen alle Meere und finden sich in stillern Buchten zur Laichzeit oft massenhaft beisammen. Fossile Arten sind besonders im Jura häufig. — Gattung *Sepia*, Tintenfisch, *Sepiola*, *Loligo*, Kalmar, *Onichoteuthis* u. m. a.

*b)* Achtfüssler, *Octocera* (*Octopoda*). Nur mit 8 ziemlich gleichlangen und sämmtlich bis zur Spitze mit Saugnäpfen besetzten Armen (meist in Doppelreihen, selten wie bei *Eledone* in einfacher). Der Mantelsack verlängert sich seitlich nicht zu Flossen und sondert bei den ächten Polypen der Alten (*Octopus*) nur Rudimente einer innern Schale ab, bei den Papierbooten aber die schon erwähnte kahnförmige Schale der Weibchen; letztere zeichnen sich auch durch flügel- oder segelartige Ausbreitungen am Ende der zwei obern Arme aus, die über die Schale zurückgeschlagen, nicht aber, wie man früher angab, aufgespannt als Segel benützt werden. — Alle sind Bewohner sub- und tropischer Meere. Hieher die Gattungen *Argonauta*, Papiernautilus oder Boot, *Eledone*, *Octopus*, Seepolyp, *Tremoctopus* u. e. a.

## II.

# Mittlere Reihe der Thiere.

## Gliederthiere, Arthrozoa.

(Bewegungsthiere.)

Bei den Thieren der vorhergehenden Hauptreihe gelangten die Organe, durch welche vegetative Lebensverrichtungen ausgeführt werden, zur vorherrschenden Entwicklung und selbst bei den Kopfträgern liess sich die Grundgestalt aller vegetativen Organe noch in der Totalform ihres Körpers, dessen Eingeweidemasse vom schlauch- oder sackförmigen Mantel umschlossen wird, erkennen. Zwar ist auch der Kopf schon bei jenen vom Eingeweidesacke gesondert und der bilaterale Typus unverkennbar, doch deutet der Mangel jeglicher Gliederung noch auf geringe Entfaltung und Mannigfaltigkeit von Organen, die zum Verkehr mit der Aussenwelt dienen, denn selbst die Arme der Cephalopoden werden nur nebenbei hiezu verwendet, ausserdem aber noch besonders zu vegetativen Zwecken (als Organe zum Ergreifen und Festhalten der Nahrung). — Bei den Thieren der nun folgenden Reihe gelangen aber gerade die **Bewegungs**organe zu vorherrschender Entwicklung, wodurch ein ungleich mannigfaltigerer und freierer Verkehr derselben mit der Aussenwelt ermöglicht und schon hiedurch allein die höhere Stufe der Animalität angedeutet wird, zu der sich diese Reihe in ihren obersten Gliedern erhebt.

Alle Gliederthiere sind seitlich symmetrisch gebaut; der radiäre Typus taucht nur hie und da in Nebenpunkten auf, nie aber als Grundplan. Jene Symmetrie ist aber stets mit der Ausdehnung des Körpers in vorherrschender Richtung der Längenaxe verbunden, die sogar

eine veränderliche sein kann, indem sie öfters (bei Bandwürmern) fast ins Unbegränzte wächst, aber durch Abfallen von Theilen sich auch verkürzt, ohne die Integrität des Thieres zu beeinträchtigen. Während die Totalgestalt der niedersten Gliederthiere, denen gesonderte Organe der Bewegung noch mangeln, an sich vorwaltend linear erscheint, behalten die höchsten Typen derselben diese Form mindestens noch in ihren Bewegungsorganen bei, und wenn letztere überhaupt auf eine Grundgestalt zurückführbar sind (so wie alle vegetativen Organe auf die Elementarform der Zelle), so ist die Faser als solche anzuerkennen, die allmälich zur Muskelfaser sich ausbildet, durch die zuletzt alle un- und willkürlichen Bewegungen ausgeführt werden, und die centrifugale Richtung der Lebenskraft, die den Verkehr mit der Aussenwelt anstrebt, vermittelt wird. — Wie aber bei den Bauchthieren die Organe der vegetativen Lebensverrichtungen mehr und mehr zur Sonderung und Entwicklung gelangen, so ist das Gleiche in dieser Reihe mit den Bewegungsorganen der Fall. Die Differenzirung derselben bereitet sich vor, indem zuerst senkrecht auf die Längenaxe mehr weniger zahlreiche Einschnürungen sich bilden, Leibesringe, an denen sodann einfache faden- oder borstenförmige Gebilde als erste Anlage von Gliedmassen zur Entwicklung kommen. Diese schnüren sich im weitern Verlauf der Höherbildung selbst wieder in mehrfacher Weise ab und werden zu gegliederten Bewegungsorganen, mit welchen dann alle überhaupt im Thierreich vorkommenden Bewegungen ausgeführt werden. Hierin erheben sich die Gliederthiere eben so hoch über die Bauchthiere, als sie auch durch seitliche Symmetrie und vielfache Äusserungen psychischer Thätigkeit über diese zu stellen sind, und auch hiemit im Einklange luftathmende Thiere unter ihnen schon die überwiegende Mehrzahl bilden.

Auf den untersten Stufen dieser Reihe erscheint zwar die Organisation ebenfalls höchst einfach, unterscheidet sich aber gleichwohl von jener der Bauchthiere, indem nämlich hier die Leibesringe so grosse Ähnlichkeit mit einander zeigen, dass einer den andern zu wiederholen und der ganze Leib nur durch Vervielfältigung (*Addition*) eines und desselben Ringes entstanden scheint. Durch diese Anreihung gleichgebildeter, homonomer Theile erhält ein solcher Organismus allerdings den Ausdruck der ursprünglichen Gleichheit seiner Elemente und mahnt an das Prinzip des gemeinsamen Aufbaues aller Organismen aus Zellen, doch lagern sich die homonomen

Theile hier stets symmetrisch um die Längsaxe ab. Diese anfängliche Gleichheit der Körpertheile verschwindet aber bei den höhern Gliederthieren in dem Masse, als die Differenzirung der Organe weiterschreitet; die erst undeutlichen Leibesringe werden zu gesonderten Abschnitten, *Segmenten*, welche gleich den an ihnen vorkommenden Anhängseln um so mehr heteronom werden, als sie für verschiedene Verrichtungen bestimmt sind. Je höher aber nun der Stand der Thiere in dieser Reihe wird, desto kleiner ist die Zahl der eigentlichen Füsse und desto mehr entsprechen die anderweitigen Anhänge der Leibesringe bestimmten einzelnen Zwecken. Flügel treten nur als Ausdruck der höchsten Formen auf und selbst bei diesen erst am Schluss einer oft langen Entwicklung mittelst Metamorphose.

Schon aus dem Gesagten geht hervor, dass die Formen und Organisationsverhältnisse der Gliederthiere höchst verschieden sein müssen; sie gestatten daher keine weitere allgemeine Beschreibung, da diese ächt vermittelnde Reihe vielfache Berührungspunkte einerseits mit den Bauch-, anderseits den Wirbelthieren darbietet, und überdiess die umfangreichste des ganzen Thierreiches ist.

Sämmtliche Gliederthiere lassen sich ebenfalls in zwei grosse Gruppen vereinigen, in niedere oder Würmer und höhere oder Gliederfüssler, *Arthropoda*, erstere ohne, letztere mit gegliederten Bewegungsorganen. Je mehr die Heteronomie der Leibessegmente zunimmt und je deutlicher die Sonderung des Körpers in Kopf, Brust und Bauch wird, desto höher wird die Rangstufe der Gliederthiere. Mit Rücksichtnahme hierauf, wie auch auf den Sitz, die Anzahl, Form und funktionelle Bedeutung der verschiedenen gegliederten Anhänge der Leibesringe unterscheiden sich die Arthropoden selbst wieder in solche, die Füsse oder gegliederte Anhänge an allen Leibesringen tragen können, und solche, die deren blos am Kopf und Brusttheile des Leibes besitzen. Erstere bilden die Klasse der Krustenthiere, in welcher zugleich die Lostrennung vom Wasser- zum Luftleben erfolgt; letztere, die im entwickelten Zustande sämmtlich luftathmend sind, trennen sich nach der Sonderung ihres Körpers in zwei oder drei Hauptabschnitte und der damit zusammenhängenden Anzahl von vier oder drei Fusspaaren abermals in zwei Klassen: Spinnenthiere und Insekten. Es umfasst somit die Reihe der Gliederthiere in aufsteigender Rangordnung folgende 4 Klassen: 1. Würmer *Vermes*, 2. Krustenthiere

das zu einer röhrenförmigen Hülle verhärtet, die entweder häutig oder lederartig bleibt oder zu einem festen Kalkgehäuse wird, in das sich die Thiere völlig zurückziehen können, da es nur lose den Körper umgibt und in keinem organischen Zusammenhange mit ihm steht. — Der äussere und innere Bau zeigen übrigens so grosse Verschiedenheiten, dass sie keine allgemeine Schilderung zulassen. Es lässt sich hierüber nur bemerken, dass die am höchsten entwickelten sich ganz den Gliederthieren anschliessen, besonders den Tausendfüssern und Insektenlarven, durch langgestreckten oft cylindrischen Leib, deutliche Abschnürung in Ringe, äussere Bewegungs- und Sinnesorgane, und dass sie auch einen ziemlich komplizirten innern Bau zeigen, indem viele sogar ein rothes Blut führendes Gefässsystem besitzen. Die niedersten Formen schliessen sich hingegen ganz der Reihe der Bauchthiere an, die Gliederung verschwindet, mit ihr äussere Sinnes- und Bewegungsorgane, der innere Bau wird sehr einfach und viele erinnern durch mikroskopische Kleinheit, wie durch Lebensweise und Vermehrung sogar überhaupt an die einfachsten thierischen Organismen. — Alle leben entweder direkt im Wasser oder doch in feuchten Umgebungen und nähren sich von thierischen Stoffen; die meisten sind zeitweilige oder immerwährende äussere oder innere Parasiten. Die frei Lebenden halten mitunter einen zweifellosen Winterschlaf, z. B. Regenwürmer, Blutegel. Die geographische Verbreitung dieser Klasse scheint ziemlich gleichförmig zu sein, besonders jene der ächten Parasiten (Eingeweidewürmer), die im Innern fast aller Land- und Wasserthiere leben. Die Klasse der Würmer ist reich an Gattungen und Arten, die Zahl letzterer beträgt schon jetzt über **2000**; und sorgfältige Forschungen bringen fortwährend neuen Zuwachs. Was den Nutzen und Schaden dieser Thiere betrifft, so erweist sich, mit Ausnahme der Blutegel, keines derselben für den Menschen als direkt nützlich oder wohlthätig. Die meisten namentlich die innern Parasiten sind hingegen ihm oder andern Thieren entweder nur lästig oder geradezu nachtheilig. Einige wenige sind auch mit Gift organen versehen, die unter der Form von Angel- oder Nesselorganen vorkommen.

Würmer fehlten auch in der Vorzeit nicht, wie insbesondere die häufigen Überreste solcher Arten beweisen, die zu ihrem Wohnhaus Kalkröhren um sich bilden, wie z. B. *Serpula* u. a.

## Ordnungen der Würmer.

Die Totalgestalt des Körpers, die deutliche oder undeutliche Abschnürung desselben in Segmente, die Gegenwart und Beschaffenheit von Bewegungsorganen, oder ihr Mangel und der Bau der Mundtheile im Einklange mit der mehr oder minder komplizirten innern Organisation dienen zu Anhaltspunkten, um die verschiedenen Familien zu Ordnungen zu vereinigen (die aber, wie gesagt, öfters *zum* Theil als eigene Klassen aufgestellt werden). Mit Einschluss der Räderthiere lassen sich sämmtliche Würmer in vier Ordnungen vereinen, deren Reihenfolge ebenfalls zugleich ihre Rangordnung andeutet.

I. Ordnung: Mit zylindrischem, flachen oder blasenförmigen Leib, ohne alle Bewegungsorgane, nur mit Haftapparaten; sind fast sämmtlich innere Parasiten; Eingeweide- oder Binnenwürmer, ***Entozoa s. Helminthes.***

II. Ordnung: Leib ungegliedert, flach oder walzenförmig, Haut mit beweglichen Wimpern oder Flimmerorganen besetzt; Strudelwürmer, ***Turbellaria.***

III. Ordnung: Leib undeutlich geringelt, mit glatter fest anliegender oft panzerähnlicher Haut, um den Mund Wimper- oder Räderorgane; Räderthiere, ***Rotatoria.***

IV. Ordnung: Leib in Ringe abgetheilt, mehr oder minder langgestreckt, Vorderende mit Mund, Hinterende mit Afteröffnung; mit geschlossenem Gefässsystem und einer Kette von Bauchganglien; Ringelwürmer, ***Annulata*** oder ***Annelides.*** *)

---

*) Diese Eintheilung hat zwar keineswegs Anspruch auf den Rang einer natürlichen, doch lässt sich derzeit wohl noch keine solche geben, denn sowohl gegen die in *Anenterata, Apoda* und *Annulata*, wie auch gegen jene in Plattwürmer, Rundwürmer, Räderthiere und Ringelwürmer sind noch manche Bedenken zu erheben, wenn sie auch ohne Zweifel als wesentliche Beiträge zur Verbesserung der Systematik anzusehen sind.

# I. Ordnung.

## Eingeweide- oder Binnenwürmer.

*Entozoa s. Helminthes.* *)

Charakter: Mit zylindrischem oder flachem Leib, ohne äussere Bewegungsorgane, nur mit Haftapparaten; sind fast sämmtlich innere Parasiten.

Äussere Gestalt und innerer Bau dieser Thiere sind so verschieden, dass sich hiernach eben so wenig eine scharfe Charakteristik, als genaue Beschreibung geben lässt. Denn ausser ihrer Lebensart haben die verschiedenen Gattungen oft viel geringere Ähnlichkeit mit einander als höhere Thiere, die man im System doch ohne Bedenken verschiedenen Klassen einverleibt. Man versuchte demnach letzteres auch mit den Eingeweidewürmern, stiess jedoch auch hiebei auf namhafte Schwierigkeiten, die vorzüglich in den theilweise noch ungenügend bekannten verschiedenen Entwicklungsstadien dieser Thiere ihren Grund haben, und nach welchen nicht nur die Gestalt und Organisation, sondern oft auch die Lebensweise so sehr abändern, dass häufig ein und dasselbe Thier je nach einem bestimmten Stadium seiner Entwicklung bald dieser bald jener Familie, Ordnung oder selbst Klasse einverleibt wurde. **) Die Totalgestalt aller

*) Hauptwerke über die gesammte Helminthologie: Rudolphi, *Entozoor. hist. nat. Amstel.* 1808—10 und *Entozoorum Synopsis*, Berlin 1819. — Bremser über lebende Würmer im Menschen, 1819 und *Icones helminthum*, Wien 1823. — Dujardin, *Hist. nat. d. Helminthes*, Paris 1845. — Diesing, *System. helminthum*, Wien 1850. — Ausserdem über Anatomie und Entwicklungsgeschichte zahlreiche Arbeiten, namentlich in Wiegmann's Archiv und der Zeitschr. f. wissensch. Zoologie von Siebold und Kölliker.

**) Nur in Anbetracht des Umstandes, dass die Versuche, diese Thiere andern Ordnungen einzureihen, noch zu keinem allgemein befriedigenden Resultate führten, wird hier diese Ordnung einstweilen noch beibehalten, ihre Unnatürlichkeit jedoch eben so wie von Vogt, van der Hoeven u. a. Zoologen anerkannt. Die Einreihung derselben theils zu den Rund-, theils Plattwürmern hat allerdings viel für sich, doch erregt die Hinzuziehung der Strudelwürmer zu letzteren und die Höherstellung dieser über die Rundwürmer manche Bedenken und das

ist zwar gestreckt, d. h. die Längendimension vorherrschend, aber bald flach gedrückt und dann auch der Querdurchmesser bedeutend, bald zylindrisch langgestreckt und es ist hiebei bezeichnend, dass gerade letztere Gestalt den höher organisirten Typen zukommt und die Kugel- oder Blasenform allen ausgebildeten Entozoen gänzlich zu fehlen scheint. *) — Niemals ist ein mit Sinnesorganen versehener, deutlich abgegränzter Kopf vorhanden; häufig fehlt sogar eine eigene Mundöffnung, oft trägt aber das vordere Ende einen zurückziehbaren Rüssel, der mit starken Haken in verschiedener Zahl und Stellung bewaffnet ist, die vorzüglich als Haftorgane dienen. Zu gleichem Zwecke besitzen viele auch Saugnäpfe, die in Zahl und Form verschieden bald am hintern Leibesende, bald in der Mitte, bald am vordern Ende neben dem Munde (Sauggruben) angebracht sind. Die reihenweise stehenden nach hinten gekrümmten Stacheln, mit denen die Haut mancher bedeckt ist, mögen ebenfalls als Haft- und Fortbewegungsorgane zugleich dienen. — Was den innern Bau anbelangt, so ist dieser bei vielen so einfach, dass nicht einmal ein deutlicher Darmkanal erkennbar ist und Mund und Afteröffnung fehlen (bei Band- und Hakenwürmern oder der Gruppe der Anenteraten). Die Ernährung erfolgt hier wahrscheinlich nur durch die Hautoberfläche mittelst Durchschwitzung (*Endosmose*) flüssiger Stoffe, mithin auf die einfachste Weise. Die Imbibitionsfähigkeit der Haut solcher Würmer ist stets bedeutend und erscheint bei einigen noch als willkürlicher Akt der Lebensthätigkeit, indem sie in Wasser gelegt, abwechselnd anschwellen und wieder dünn werden (z. B. Hakenwürmer); bei andern hingegen erscheint sie als rein physikalische Eigenschaft, indem sie im Wasser so viel davon einsaugen, dass sie bis zum Zerbersten anschwellen, oder selbst nach dem Tode, wenn sie durch Vertrocknung gänzlich eingeschrumpft sind, durch Einsaugung schnell wieder sich füllen und

---

Gleiche ist der Fall, wenn die Eintheilung in *Anenterata*, *Apoda* und *Annulata* befolgt wird, die einer scharfen Abgränzung dieser drei Gruppen ermangelt und bei der namentlich die *Apoda* nicht als eine sehr natürliche Einheit erscheinen.

*) Denn es ist wahrscheinlich, dass die kuglige oder schlauchförmige Blase am hintern Leibesende der sogenannten Blasenwürmer nur ein Durchgangsstadium bezeichnet oder vielleicht auch eine Entartung in Folge eines zur Entwicklung ungünstigen Aufenthaltes.

abrunden. — Bei den höher organisirten Entozoen finden sich aber allerdings ein Mund, und ein deutlicher oft nur gablig getheilter und nach hinten blind endender, oft aber baumartig verästelter Darmkanal, jedoch noch kein After vor; dieser kommt nur den höchsten Formen zu, z. B. Spul- und andern Rundwürmern, wo er nahe dem Schwanzende liegt und bei denen der Darmkanal auch magenähnliche Erweiterungen bildet. — Eigene Athmungsorgane scheinen gänzlich zu fehlen, auch herrscht über die, eine farblose Flüssigkeit führenden Gefässe, welche viele besitzen, noch Unsicherheit, ob sie eigentliche Blut- oder Wassergefässe seien: eben so konnte ein Nervensystem bei vielen bisher nicht, bei andern nur in geringer Entwicklung aufgefunden werden, und zwar in Form eines Schlundringes, von dessen zwei seitlichen Knoten zwei Hauptnerven nach rückwärts abgehen.*) Gesonderte, aber nicht immer in Bündel vereinigte Muskelfasern sind stets unterscheidbar und oft (z. B. bei *Nematoden*) in zwei Lagen als Längs- und Querfasern. — Sexualorgane besitzen die meisten, vielleicht alle vollkommen entwickelten Entozoen, denn wahrscheinlich sind jene, bei denen sie vermisst werden, nur verkümmerte oder noch in der Entwicklung begriffene Individuen, oder auch Zwischenglieder (Ammen). Die mit Sexualorganen versehenen Entozoen sind entweder Zwitter oder getrennten Geschlechtes. Gewöhnlich sind die Sexualorgane paarig vorhanden und bei manchen so stark entwickelt, dass sie den grössten Theil der Leibeshöhle ausfüllen. Bei einigen aber, nämlich den meisten Bandwürmern, wiederholen sie sich in grosser und unbestimmter Anzahl hinter einander, indem jedes einzelne Glied damit versehen ist. Doch zeigen sie sodann sehr ungleiche Grade der Entwicklung, indem sie, je weiter vom Kopf entfernt, um so mehr ausgebildet sind, an den vordersten Gliedern aber noch gänzlich fehlen. Bei Entozoen mit getrenntem Geschlechte wiegt die Zahl der Weibchen oft weit vor, und die Männchen sind häufig (z. B. bei Saitenwürmern) viel kleiner, aber auch durch äussere Paarungsorgane von jenen verschieden.

Die geschlechtlich sich fortpflanzenden Entozoen sind entweder lebendig gebärend oder Eier legend. Die auskom-

*) Unlängst beschrieb G. Meissner das Nervensystem eines Saitenwurmes (*Mermis albicans*) als ein sehr komplizirtes, aus zentralen, peripherischen und Eingeweidenerven bestehendes. (S. zool. Zeitsch. V. 2.)

menden Jungen machen oft eine lang dauernde und merkwürdige Entwicklung durch, und zwar entweder blos mit einfacher Metamorphose oder mit Metagenese in verschiedener Weise und Kombination, deren genaue Kenntniss zwar noch mangelhaft ist, da man erst in neuerer Zeit auf sie aufmerksam wurde, die aber schon jetzt zu höchst wichtigen Resultaten für die ganze Zoologie führte. Namentlich ergab sich, dass Entozoen in ihren mannigfachen Entwicklungs- und Durchgangsformen häufig auch Lebensweise und Aufenthalt völlig ändern, aus frei schwimmenden, Infusorien ähnlichen Thieren (*Cercarien*) erst zu äussern, dann zu innern Parasiten werden, und auch als solche oft noch Wanderungen durch verschiedene Thiere anstellen müssen, um ihre Ausbildung zu vollenden. — Die Kenntniss dieser Entwicklungszustände ist für die Zoologie, insbesondere bezüglich der Systematik von Wichtigkeit, indem sie abermals zeigt, dass in den Begriff einer Spezies ausser den zwei erwachsenen und zeugungsfähigen Individuen (Männchen und Weibchen) oder dem Zwitterthiere auch noch mehrere solche als integrirende Bestandtheile aufzunehmen sind, die sich in den Durchgangsstadien zur vollendeten Entwicklung befinden, und systematische Irrthümer demnach so lange leicht möglich und unvermeidlich sind, als die Kenntniss der zusammenhängenden Reihe aller dieser Zustände noch bei vielen Arten unvollständig ist.

Ungeschlechtliche Vermehrung findet wohl nur bei unentwickelten Thieren und bei sogenannten Ammen statt, und geht dann durch Bildung von Knospen oder Keimen vor sich. Die Knospenbildung ist insbesondere den Blasenwürmern eigen und erfolgt entweder unvollständig, indem die hervorsprossenden Knospen wie bei Pflanzen stets mit dem Mutterthiere vereinigt bleiben, und nicht als selbstständige Individuen sich von demselben lostrennen; oder sie ist vollständig, indem die an der Innenfläche der Mutterblase hervorsprossenden Jungen sich von ihr loslösen und nach dem Zerbersten derselben mittelst ihres Hakenkranzes und der Saugnäpfe sich ebenfalls wieder festsetzen. — Keimbildung findet bei Saugwürmern statt, deren Entwicklung mit Metagenese erfolgt, indem sich in der Leibeshöhle der geschlechtslosen Zwischengeneration Keimkörper bilden, die sich lostrennen und zu Ammen oder vollkommenen Thieren entwickeln. Während in allen diesen Fällen die ungeschlechtliche Vermehrung durch Bildung und Lostrennung von Keimen, *Nutrices*, u. dgl. geschieht, hat man auch (von

Siebold) beobachtet, dass aus der Verwachsung von zwei geschlechtslosen (ammenden) Individuen durch die sogenannte *Copulatio v. Conjugatio*, in ähnlicher Weise wie bei *Gregarinen*, ein geschlechtlich sich ausbildendes Thier (*Diplozoon*) hervorgehe. Im Gegensatz hierzu erfolgt aber auch die geschlechtliche Vermehrung zugleich mittelst einer eigenthümlichen Selbsttheilung, die den Bandwürmern eigen ist und als Quertheilung auftritt, indem die durch Einschnürungen gebildeten Glieder anfänglich in Verbindung mit einander bleiben, später jedoch freiwillig abfallen, sobald sie ihre Geschlechtsreife erlangt haben. Hiebei stellt sich nicht nur der Typus der Gliederthiere in seiner einfachsten Form dar, sondern eben so einfach erscheint diese Art von Vermehrung als ein blosses Streben, durch Wiederholung gleicher Gebilde die Fortdauer des Bestehenden zu sichern.

Ob ausser den erwähnten Vermehrungsweisen auch die sogenannte freiwillige oder Erzeugung ohne Ältern, Urzeugung (*Generatio aequivoca s. spontanea*), bei den Entozoen stattfinde, war von jeher eine Streitfrage. Ihr oft unzugänglicher Aufenthalt, ihr Vorkommen unter Umständen, von denen ein Eindringen von aussen kaum möglich scheint, sprechen mehr als irgend bei andern Thieren zu Gunsten der Annahme einer Urzeugung. Sie finden sich bei allen Wirbelthieren, vielen Glieder- und Bauchthieren vor und zwar nicht blos im Darmkanal und dessen Anhängen, sondern in allen Eingeweiden, im Zellengewebe, Muskeln, Lungen, Gehirne, selbst im Auge u. s. w.; ferners auch sowohl in un- als neugebornen Säugethieren, in Vogeleiern u. dgl. Eben so befremdend ist, dass nicht nur fast jedes Thier seine eigenen Spezies von Entozoen beherbergt, sondern dass selbst ein und dasselbe Thier je nach den Altersstadien und der Lebensweise eigenthümliche Arten aufzuweisen hat; so sind Spulwürmer mehr dem jugendlichen Alter eigen, Blasen- und Bandwürmer häufiger im erwachsenen; im Darmkanal finden sich ganz andere Spezies vor als im Zellgewebe, Hirn u. s. w. Alle diese Umstände schienen die Annahme einer älternlosen Erzeugung an Ort und Stelle für Entozoen nothwendig zu machen. Doch haben in neuerer Zeit sorgfältige Untersuchungen gelehrt, dass man wenigstens nicht in vielen Fällen nöthig haben werde, zu dieser Annahme zu schreiten. Die merkwürdige Metamorphose, die man bisher freilich nur von wenigen Arten kennen lernte, weist mindestens nach, dass dem Bau und der Lebensweise nach ganz verschiedene Thiere

doch derselben Spezies angehören können, dass manche Arten zeitweilig ausserhalb eines thierischen Körpers frei beweglich leben, und dass aus dem jeweiligen Festsitzen eines Eingeweidewurms in irgend einem Organ nicht sogleich gefolgert werden dürfe, er habe hier seine ursprüngliche Bildungsstätte gefunden. Vielmehr zeigen neuere Beobachtungen, dass manche Entozoen ihre verschiedenen Verwandlungszustände in verschiedenen Thierleibern durchmachen, und dass sie sogar manche Organismen durchwandern müssen, um ähnlich den Pflanzen durch Versetzung in einen geeigneteren Boden sich allmälig zur völligen Reife entwickeln zu können. Wenigstens ist es erwiesen, dass viele Entozoen, ohne zu Grunde zu gehen, von einem Thiere ins andere übergehen können, und dass sowohl sie als ihre Eier einen hohen Grad von Lebenszähigkeit besitzen.*) Alle bisherigen Erfahrungen und Beobachtungen beweisen jedoch nur, dass man in vielen Fällen nicht nöthig habe, eine freiwillige Erzeugung anzunehmen, sie reichen aber keineswegs aus, um alle Thatsachen bereits genügend zu erklären.**) Übrigens ist eine Streitfrage, bei der es sich um

---

*) Schon Rudolphi vermuthete, dass der Riemenwurm von Fischen auf Wasservögel übergehe und in diesen sich weiter entwickle. Neuere Beobachtungen machen das Gleiche von Entozoen, die anfänglich in Insekten, Mollusken u. dgl. wohnen, ebenfalls wahrscheinlich. So z. B. bohren sich im Wasser frei schwimmende sogenannte Cercarien in Insektenlarven, verpuppen sich daselbst, bekommen Sexualorgane und werden in Vögeln, die jene Insekten gefressen haben, angeblich zu Distomen. Ebenso soll ein in der Leber von Mäusen vorkommender Blasenwurm *(Cysticercus fasciolaris)* in Katzen, die jene Mäuse frassen, zu einem Bandwurme *(Taenia crassicollis)* sich ausbilden, und ein in Schollen lebender, als *Scolex* früher beschriebener Wurm in Rochen und Haien gleichfalls zu einem Bandwurme werden u. s. w. (Zahlreiche Angaben hierüber finden sich insbesondere in v. Siebold und Kölliker's Zeitsch. f. wiss. Zoologie.) — Auch bezüglich der Lebenszähigkeit sind vielfache Thatsachen bekannt. So z. B. fand man den Riemenwurm *(Ligula simplicissima)* in halb gekochten Fischen noch lebend, dessgleichen in Vögeln, die bereits eilf Tage in Spiritus aufbewahrt waren, und selbst auf Tellern oder Glasplatten gänzlich eingetrocknete Entozoen liessen sich durch Befeuchten wieder zum Leben bringen.

**) Es ist in der That schwer einzusehen, wesshalb man sich so sehr gegen älternlose Zeugung sträubt, da man doch zuletzt bei allen Thieren auf eine solche zurückkommen muss, und da sie wahrlich nicht räthselhafter ist, als jede andere Zeugung, nicht wunderbarer als die Ernährung und das Wachsthum aller lebenden Organismen überhaupt.

die Momente der Entstehung von Thieren handelt, weder ein Gegenstand der Naturgeschichte, noch ist je eine völlig befriedigende Lösung zu erwarten, da nicht der Moment des Entstehens, sondern nur bereits Vorhandenes ein Objekt der Beobachtung sein kann.

Die Entozoa sind so häufig, dass man glauben könnte, sie gehören zu den normalen Erscheinungen bei Thieren, und jedes müsse deren beherbergen, was aber so wenig, als mit äusseren Parasiten der Fall ist.

Dass bei Thieren, die der Beobachtung so schwer zugänglich und deren Verwandlungszustände noch so lückenhaft bekannt sind, jede systematische Eintheilung schwankend sein muss, erhellt wohl von selbst. Da neueren Beobachtern zufolge alle sogenannten Blasenwürmer wahrscheinlich nur unentwickelte Bandwürmer sind, so lassen sich mit Vereinigung dieser beiden die bisher bekannten Gattungen füglich in folgende vier Familien zusammenfassen, deren Reihenfolge auch zugleich wieder ihre Rangordnung andeutet.

Familie der Bandwürmer, *Cestoidea.* Leib plattgedrückt, meist sehr lang, bandartig und durch Einschnürungen geringelt, oder in zahlreiche Glieder getheilt, die an Grösse und Ausbildung zunehmen, je weiter sie vom Kopfende entfernt sind, und sämmtlich aus diesem durch Knospung hervorgebildet werden. — Letzteres zeichnet sich stets durch 2—4 Sauggruben aus, deren wulstige Ränder oft lappenförmig verlängert sind, und das Ansehen einer Blumenkrone gewähren. Zwischen den Sauggruben sind meist nach rückwärts gekrümmte Haken in verschiedener Zahl befestigt, die häufig überdiess noch auf 1—4 retraktilen Rüsselfortsätzen auf-

---

Durch die uns unbekannte Lebenskraft werden heterogene Nahrungsmittel zu einem gemeinsamen Bildungssafte (Blut im weiteren Sinne) umgewandelt, aus dem sich die verschiedensten Organe des Leibes, hier Nerve, dort Muskel u. s. w., herausbilden, die aber stets nur alle belebte, integrirende Theile eines Individuums sind. Durch dieselbe Lebenskraft werden aber allermeist endlich Stoffe produzirt, die nicht mehr blos zur Erhaltung des Individuums, sondern der Art dienen, Zeugungsstoffe, deren inwohnende Lebenskraft dahin strebt, nicht blos ein integrirender Theil eines Individuums zu bleiben, sondern sich selbst zu einem Individuum der gleichen Art zu entwickeln. Waren die losgetrennten Theile bis zur Potenz von Zeugungsstoffen belebt, so können sie sich zuletzt wieder zum Typus der Art, von der sie stammten, ausbilden und erheben, waren sie diess aber nicht, so ist ihnen zwar dieses Ziel unerreichbar, aber sie können möglicher Weise mindestens das Leben einer Zelle oder eines Organismus niedersten Ranges fortführen, über welchen sich mund- und darmlose Blasen- oder Bandwürmer in der That kaum erheben dürften.

sitzen. Mund- und Afteröffnung fehlen, ingleichen auch ein deutlicher Darmkanal. Spuren von Nervensystem sind nur im Kopfende zu finden, Gefässe setzen sich aber durch alle Glieder fort, und zwar zwei seitliche und oft auch zwei mediane Längsstämme, die durch Queräste in jedem Gliede verbunden sind.*) Mit Ausnahme der geschlechtslosen Blasenwürmer scheinen alle Zwitter zu sein, deren Sexualorgane sich in allen vom Kopfende entferntern Gliedern wiederholen. Der innere Raum eines jeden solchen Gliedes wird grösstentheils von dem verästelten Eierstocke ausgefüllt, in welchem sich äusserst zahlreiche, mikroskopisch kleine Eier entwickeln, die in eigene Kapseln eingeschlossen sind, durch die sie gegen äussere zerstörende Einwirkungen bestens geschützt, und lange Zeit lebensfähig erhalten werden. Nur die am längsten gebildeten (hintern) Glieder enthalten aber völlig reife Eier, nach deren Befruchtung sie freiwillig abfallen, und nun selbstständige Individuen zu sein scheinen, indem sie noch längere Zeit frei beweglich bleiben, jedoch nie selbst zu einem Bandwurme sich entwickeln.**) — Die Entwicklung der Bandwürmer ist nur theilweise bekannt, scheint jedoch blos mittelst einfacher Metamorphose zu erfolgen. Die aus den befruchteten Eiern schlüpfenden Embryonen sind sehr beweglich, und mit einem Kranze von sechs hornigen Häkchen versehen, mit denen sie sich wahrscheinlich irgendwo in einem Thiere festsetzen. Hierauf verpuppen oder encystiren sie sich, wobei die sechs Häkchen auf der Puppenhülle zerstreut zurückbleiben, und unter dieser die weitere Entwicklung vor sich geht; schon zu dieser Zeit ist durch die Cystenhaut der

---

*) M. Schultze hält diese oft mittelst Poren nach aussen mündenden Kanäle nicht nur für Wassergefässe, sondern auch für die Organe zur Aufnahme der Nahrung, da zufolge des Aufenthaltes dieser Thiere die in sie aufgenommene Flüssigkeit nicht reines Wasser ist, sondern Nahrungsstoffe aufgelöst enthalten muss.

**) Diese eigenthümliche Vermehrungsweise gab zu den verschiedensten Deutungen Anlass. Einige glaubten einen Bandwurm als zusammengesetztes Thier, ähnlich einem Polypenstocke, betrachten zu müssen und die abgestossenen Glieder als geschlechtsreife Einzelthiere. Andere meinten diese Vorgänge in das Gebiet des Generationswechsels ziehen zu können, und erklärten das festsitzende Kopfende als proliferirende Amme, welche durch Knospung und unvollständige Theilung zahlreiche Individuen (Glieder) hervorbringt, die so lange mit ihr in Verbindung bleiben, bis sie geschlechtsreif sind und abfallen. In diesen abgetrennten Gliedern glaubte man die eigentlichen, geschlechtlich entwickelten Thiere zu sehen und nannte sie *Proglottis*, während man das Kopfende mit den zuerst hervorsprossenden, noch nicht geschlechtsreifen Gliedern auch häufig als eigene Gattung, *Scolex* genannt, beschrieb. Der Wahrheit näher dürfte es jedoch liegen, losgetrennte Bandwurmglieder eben so wenig für Individuen zu halten, als etwa die *Hectocotylus*-Arme und ähnliche Gebilde.

Kopf des künftigen Bandwurmes durch seine Bewaffnung erkennbar (mindestens bei der von Stein beobachteten Bandwurmcyste des Mehlkäfers). Die völlige Entwicklung scheint aber in der That häufig nicht in demselben Thiere zu erfolgen, und entweder eine freiwillige Wanderung oder eine Übertragung statt zu finden. Hiebei mögen allerdings die Meisten verunglücken und zu Grunde gehen, bei der ungeheuern Anzahl von abgesetzten Eiern aber doch noch viele fortkommen, allein häufig in Umgebungen und Verhältnisse gerathen, die ihrer weitern Entwicklung ungünstig sind, und Anlass geben zu einem Stehenbleiben auf embryonaler Stufe, oder zu einer Verkümmerung und Entartung, in Folge deren sie auch nicht Geschlechtsreife erlangen und sich nur durch Knospung oder Theilung vermehren können. — Die Erfahrung, dass junge, noch in der Cyste eingeschlossene Bandwürmer gewissen Blasenwürmern *(Cysticercus)* völlig ähnlich sehen, so wie auch die längst bekannte Übereinstimmung in Form und Bau des Kopfendes bei Band- und Blasenwürmern führte zur Vermuthung, dass letztere (deren Hinterleib in eine oft grosse, mit wässeriger Flüssigkeit erfüllte Blase ausgedehnt ist, in die der ganze Leib eingestülpt werden kann) sämmtlich unentwickelte oder larvenartige Bandwürmer seien, die, auf ihren Wanderungen begriffen, sich verirrten und entarteten (hydropisch wurden). Zahlreiche Versuche, namentlich durch Fütterung von Thieren mittelst Blasenwürmern, deren Entwicklung zu Bandwürmern gelang, haben seither diese Vermuthung vielfach in glänzender Weise bestätigt, allerdings aber in den Reihen der Beobachtungen noch manche Lücke auszufüllen übrig gelassen.*) — Die Bandwürmer gehören zu den lästigsten Entozoen, da sie zufolge des steten Ansatzes neuer Glieder mitunter eine Länge von 20—50′ und darüber erreichen. Nicht minder lästig, ja lebensgefährlich werden viele Blasenwürmer, indem sie sich an innern Organen festsetzen, in Lunge, Leber, Gehirn u. s. w., und die meisten noch durch Knospung sich ausnehmend vermehren.

Zu den vielgliedrigen, eigentlichen Bandwürmern gehören: die Gattung ***Botriocephalus***, Grubenkopf, mit 2—4 flachen Sauggruben am Kopfende; die Sexualorgane münden im Zentrum der einzelnen Glieder, die meist breiter als lang sind; so namentlich bei der Art ***B. latus***, breitgliedriger Bandwurm, die im Dünndarm des Menschen lebt, vorzüglich bei slavischen Volksstämmen und Schweizern sich findet, und leichter sammt Kopf abzutreiben ist, als die zweite den Menschen bewohnende Bandwurmart, welche der Gattung ***Taenia***, Band- oder Kettenwurm, angehört, und unter der Benennung ***T. solium***, langgliedriger Band-

---

*) Zu den schon früher (s. Note auf S. 152) erwähnten Beispielen sind hier noch anzuführen die von v. Siebold beobachtete Verwandlung des ***Cysticercus pisiformis*** in ***Taenia serrata***, des ***Echinococcus veterinorum*** in ***Taenia echinococcus;*** — überdiess viele Experimente von Küchenmeister, Prof. Müller u. v. A.

wurm, bekannt ist. Diese unterscheidet sich durch einen zwischen den vier Sauggruben befindlichen undurchbohrten, zurückziehbaren Rüssel, der meistens (wenigstens in der Jugend) einen Hakenkranz trägt; die reifen und abfallenden Glieder sind länger als breit (sogenannte Kürbiskerne) und die Sexualorgane münden seitlich, am Rande der Glieder, bald rechts, bald links regellos abwechselnd. Diese Art lebt gleichfalls im Dünndarme des Menschen, ist jedoch vorzüglich Völkern germanischer und romanischer Abstammung eigen, und schwerer als die vorige Art sammt Kopf abzutreiben. Bei beiden Arten werden die reifen Glieder im Sommer oder Herbst abgestossen, worauf dann neue Glieder nachwachsen; im Winter findet man in diesen keine Eier und oft auch keine Sexualorgane. Sehr selten sind die Fälle, wo ein Mensch beide Arten Bandwürmer zugleich in sich beherbergte. — Zahlreiche Arten von beiden Gattungen finden sich bei allen Wirbelthieren, am meisten bei Fischen und Wasservögeln, bei denen noch überdiess ungegliederte Bandwürmer, Arten der Gattungen *Caryophyllaeus*, Nelkenwurm, und *Ligula*, Riemenwurm, äusserst häufig vorkommen.

Als Blasenwürmer, *Cystici*, die besonders bei Menschen und Säugethieren oft lebensgefährlich auftreten, sind folgende Formen, die man bisher als eigene Gattungen beschrieb, namhaft zu machen: die Gattung *Cysticercus*, Finne, Wasserblase oder *Hydatide* (*Cyst. cellulosae s. Hydatis finna*, besonders häufig beim zahmen Schweine zwischen den Fettzellen, aber auch schon im Menschen, und zwar im Muskelgewebe, Gehirn und selbst im Innern des Auges schon gefunden; ferner *Cyst. fasciolaris* in der Leber von Mäusen, Ratten u. a. Nagern, die sich nach v. Siebold in der Katze zu *Taenia crassicollis* ausbildet); *Coenurus*, Quese, Drehwurm (*Coen. cerebralis*, bei Schafen durch Druck auf das Gehirn die Drehkrankheit verursachend, die um so mehr tödtlich endet, als Vermehrung durch nicht abfallende Knospen und hiebei fortwährendes Wachsthum der Blase stattfindet); endlich die Gattung *Echinococcus*, Blasenwurm, häufig bei Haus- und gefangen gehaltenen Thieren, seltner bei Menschen, in der Bauchhöhle, Leber, Lunge, auch im Herzen und den Hirnhöhlen gefunden; vermehrt sich durch abfallende Knospen, indem die neuen Bläschen in der sich oft enorm vergrössernden Mutterblase eingeschlossen bleiben. (Über die Entwicklung von *Ech. veterinorum* in eine *Taenia* s. oben.)

Die Familie der Hakenwürmer, *Acanthocephali*, umfasst die einzige Gattung der Kratzer oder Igelköpfe (*Echinorhynchus*). Der Leib ist schlauch- oder walzenförmig, quergerunzelt, das Kopfende mit einem retraktilen und vorstreckbaren Rüssel versehen, der als Haftapparat mit rückwärts gekrümmten Haken bewaffnet ist, und zwei seitliche lappenartige Anhänge (die sogenannten *Lemnisci*) trägt, die von zahlreichen feinen, in die Leibeshöhle sich fortsetzenden Kanälen durchzogen sind und vorzüglich zum Einsaugen flüssiger Stoffe bestimmt scheinen; Mund, After und ein eigener Darmkanal überhaupt scheinen zu fehlen, doch sind Paarungsorgane vorhanden und die Geschlechter getrennt. Die Weibchen zeichnen sich

durch Grösse vor den Männchen aus; die reifen Eier werden durch eine trichterförmige Mündung nach aussen abgesetzt; ihre Entwicklungsgeschichte ist aber noch unbekannt. Die zahlreichen Arten kommen häufig in Wirbelthieren, besonders im Darmkanal, vor, namentlich bei Fischen, niemals bei Menschen. Die grösste Art, *Ech. gigas*, lebt im Dünndarm von Schweinen.

Familie der Saugwürmer, *Trematoda.* Leib platt, oval oder scheibenförmig, ungegliedert ohne abgegränzten Kopf. Die äusserst kontraktile Haut ist mit zahlreichen Muskelfasern durchwebt und enthält überdiess (so wie bei *Cestoden*) scheibenförmige Kalkkörperchen eingesenkt. Eine oft von Sauggruben umgebene und mit einem innern Hakenkranze bewaffnete Mundöffnung führt zu einem meist vielfach verästelten oder einfach gablig getheilten, mitunter in einen Ring sich abschliessenden Darmkanal, an welchem gewöhnlich ein After fehlt. Saugnäpfe finden sich ausserdem an verschiedenen Stellen des Leibes oft in mehrfacher Anzahl vor. Nerven und ein System von verzweigten Gefässen sind deutlich entwickelt. Alle erweisen sich im ausgebildeten Zustande als Zwitter. Die weiblichen Sexualorgane nehmen den grössten Theil der Leibeshöhle ein und zeigen die merkwürdige Einrichtung, dass die wesentlichen Theile des Eies, Keimbläschen und Dotter sich in gesonderten Organen ausbilden und erst später vereinigen, dass man folglich hier statt einfacher Eierstöcke einen eigenen Keim- und Dotterstock unterscheiden muss. Ersterer liegt im Centro des Körpers und stellt einen rundlichen Behälter vor, von dem ein kurzer Ausführungsgang in eine schlauchartige Erweiterung (Fruchthälter, *Uterus*) führt, in welcher auch die seitlich gelegenen, paarigen, verästelten oder traubenförmigen Dotterstöcke münden; erst in diesem Fruchthälter vereinigen sich Keim und Dotter zum Ei. — Die männlichen Geschlechtsorgane bestehen in zwei samenbereitenden Drüsen (Hoden) mit Ausführungsgängen, von denen einer in den Fruchthälter mündet, der andere aber in ein eigenes Paarungsorgan, welches an der Bauchseite hinter dem Munde nahe der weiblichen Sexualöffnung vorragt. Bei dieser Anordnung der Geschlechtsorgane scheint sowohl eine innere Befruchtung, wie auch eine gegenseitige durch Paarung zweier Zwitter möglich. — Die Entwicklung scheint hier besonders häufig mittelst Zwischengenerationen und überdiess in Verbindung mit Metamorphose zu erfolgen, und hiebei Wanderung durch verschiedene Thierleiber vielleicht oft nothwendig zu sein. Man findet nämlich in gewissen Schnecken und Muscheln (*Lymnaeus*, *Planorbis*, *Paludina*, *Unio*) sehr häufig schlauchähnliche Gebilde, die sich selbstständig bewegen, sogar einen Verdauungskanal zu besitzen scheinen, und in denen sich zahlreiche infusorienähnliche Individuen mit einem Schwanzanhange entwickeln, die sogenannten *Cercarien*, die wahrscheinlich auf ungeschlechtlichem Wege in jenem Schlauche, Keimschlauch genannt, sich bildeten und als die Larven von Saugwürmern (Gattung *Distoma*) anzusehen sind. Die *Cercarien* brechen nämlich aus dem Keimschlauche (der Amme) hervor, schwimmen frei und lebhaft im Wasser umher und bohren sich endlich in andere im Wasser lebende Thiere ein,

um daselbst ihre weitere Metamorphose durchzumachen. Man beobachtete wenigstens mehrmals den Akt des Einbohrens in Insektenlarven und fand, dass sie in diesen, nachdem sie ihren Schwanz abwarfen, sich in eine ziemlich feste Hülle einschliessen, d. h. sich verpuppen und oft Monate lang in diesem Zustande verharren, aber endlich zu Saugwürmern (*Distomen*) werden. Um solche zu werden, scheint es jedoch häufig nothwendig, dass sie nochmals in andere Thiere übertragen werden, so z. B. aus Insektenlarven in Frösche, Fische oder Vögeln, die sich von jenen gewöhnlich nähren. — Nur einige haften als äussere Parasiten an den Kiemen von Fischen und Weichthieren, die meisten sind aber ächte Entozoen, die theils im Darmkanal oder der Leber, theils selbst in den Flüssigkeiten des Auges u. dgl. leben. — Hieher die Gattung *Distoma*, Leberegel, Doppelloch (meist in der Gallenblase bei Schafen, aber auch bei Ziegen, Rindern, Pferden und Menschen, besonders bei erstern auf feuchten Weiden sich stark vermehrend und Wassersucht bedingend); *Polystoma* (in der Harnblase der Frösche), *Diplozoon*, Doppelthier*) u. e. A.

Die Familie der Rundwürmer, *Nematoda*, steht den freilebenden Würmern zunächst, und man zählt allerdings einige hieher, die keine oder nur zeitweilig innere Parasiten sind; viele zeigen auch bereits einen mehr komplizirten innern Bau. — Der stets langgestreckte Leib ist meist drehrund, oft fadendünn und bald an beiden Enden zugespitzt, bald an einem verdickt; die Haut derb, häufig chitinhältig (daher sie öfters gewechselt wird), quer gerunzelt, fast geringelt, mit kontraktilen Längs- und Querfasern und eigenen Muskeln durchwebt. Stets ist ein am vordern Leibesende befindlicher Mund, oft auch ein entgegengesetzt angebrachter After vorhanden, zwischen denen der Darmkanal in gerader Richtung verläuft, der mitunter von einer fettähnlichen Masse (Fettkörper) umhüllt wird. — Das Nervensystem ist (wie mindestens aus Meissner's Angaben über *Mermis* hervorgeht, und aus älteren über Spulwürmer) oft auffallend entwickelt, Blutgefässe und Athmungsorgane sind aber mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen. Bei allen sind die Geschlechter getrennt, eigene Paarungsorgane vorhanden, und bei ihnen schon äussere Geschlechtsunterschiede wahr-

---

*) Zwei völlig gleichgebildete Zwitter sind in der Mitte dergestalt an einander gewachsen, dass der Darmkanal Beider daselbst in eine weitere Höhle verschmilzt. Dieses merkwürdige Thier wurde schon so häufig an den Kiemen von Fischen gefunden, dass nicht mehr zu bezweifeln ist, es sei diess Vorkommen normal. Es ist diess dann um so interessanter, als die sonst im Thierreich häufige Verwachsung zweier Individuen stets nur als abnorme Erscheinung, als Monstrosität vorkommt, und als dieser Fall einen neuen Fingerzeig abgibt zur Deutung zahlreicher Abnormitäten bei höheren Thieren. — Über die Bildung desselben aus der Verwachsung (*Conjugatio*) zweier geschlechtsloser (ammender) *Diporpen*, welche v. Siebold beobachtete, siehe S. 150.

nehmbar. Abgesehen davon, dass die Zahl der Männchen ungleich geringer ist, sind diese auch meist viel kleiner, dünner und oft am umgebogenen hintern Leibesende oder dem äussern Paarungsorgane kenntlich, welches jenem stets nahe liegt, während die Mündung der weiblichen Sexualorgane weit davon in oder vor der Mitte des Leibes sich befindet. Die innern Fortpflanzungsorgane bilden bei beiden Geschlechtern gewundene Kanäle, die aber nur bei den Weibchen paarig vorkommen. Zwitterbildung wurde blos bei Saitenwürmern *(Mermis)*, jedoch zugleich nebst Individuen getrennten Geschlechtes gefunden, und es ist noch unentschieden, ob diese Erscheinung normal oder abnorm sei. — Die Entwicklung der Eier geht in so ferne auf verschiedene Weise vor sich, als bei einigen totaler Furchungsprozess eintritt, bei andern aber nur theilweiser; im letztern Falle bilden sich nur einige Zellen als erste Embryonalanlage und die übrige Masse wird allmälig von dieser als Nahrungsdotter aufgezehrt. Die weitere Ausbildung des Embryo erfolgt vielleicht bei allen ohne Metagenese und selbst ohne auffallende Metamorphose; höchstens bleiben die Jungen längere Zeit in Hüllen eingeschlossen, encystirt, scheinen aber, um sich völlig entwickeln zu können, oft einer Wanderung oder Übertragung in andere Thiere zu bedürfen. Man trifft häufig junge Rundwürmer, die erwachsenen völlig ähnlich sehen, aber noch geschlechtslos und oft mit Stacheln versehen sind, mit denen sie sich bei ihrer ausnehmenden Dünnheit leicht durch thierische Gewebe hindurch oder in andere Thiere einbohren können; und in der That findet man nicht selten, z. B. Saitenwürmer, im Begriffe, sich durch Heuschrecken u. dgl. zu bohren, um in die feuchte Erde oder ins Wasser zu gelangen und daselbst ihre weitere Entwicklung durchzumachen, die erst nach ein- oder mehrmaliger Häutung beendet zu werden scheint. Bei andern Rundwürmern mag diese allerdings erst dann möglich sein, wenn die Jungen einen neuen passenden Wohnort, sei es in demselben oder einem andern Thiere, gefunden haben; hierin mögen z. B. das Auskriechen des Pfriemenschwanzes aus dem After und ähnliche Fälle, wo Entozoen ihren Aufenthalt freiwillig verlassen, ihre Erklärung finden. — Einige Rundwürmer erreichen bei Fadendicke eine Länge von mehreren Fuss, so z. B. *Gordius* bei 2′, der Medinawurm soll bis 10′ lang werden, andere bleiben aber fast mikroskopisch klein. *)

---

*) Hieher die sogenannten Älchen, ***Anguillulae***, die zwar nie als Entozoen beobachtet wurden, in Form und Bau aber den Rundwürmern zunächst sich anschliessen. Sie besitzen Mund und After, sind getrennten Geschlechtes, die Männchen durch ein am Ende des Körpers befindliches Paarungsorgan, die Weibchen durch spitzeren Schwanz und die in halber Leibeslänge liegende Sexualmündung kenntlich. Sie leben zahlreich in gährenden oder faulenden Stoffen, sind lebendig gebärend (?) und durch ihre Lebenszähigkeit berühmt geworden; eine in brandigem Getreide vorkommende Art kann nach monate- und

Zu den Rundwürmern, die zeitlebens innere Parasiten sind, gehören: die Gattung *Strongylus*, Pallisadenwurm (die Art *Str. gigas* lebt in den Nieren mehrerer Säugethiere, vorzüglich der Schweine, selten im Menschen, ist von röthlicher Farbe, erreicht eine Länge von mehr als 1', das Weibchen sogar 3' und wird meistens tödtlich); *Trichocephalus*, Peitschenwurm, mit haardünnem Kopf- und dickerem Hinterende (die Art *Tr. dispar*, im Dickdarme von Menschen, besonders an Typhus und Cholera Verstorbener); *Oxyuris*, Pfriemenschwanz, mit pfriemenförmigem Schwanzende (die Weibchen der Art *O. vermicularis* sehr häufig im Dickdarme des Menschen, besonders bei Kindern; das viel kleinere Männchen wurde bisher nur einmal beobachtet); *Ascaris*, Spulwurm, mit beiderseits zugespitztem Leibe, das Weibchen mit zwei Eierstöcken, das Männchen mit einem doppelten Paarungsorgane (*Spiculum*); häufig im Darmkanal von Säugethieren (die Art *A. lumbricoides* bis 15'' lang, besonders häufig bei Kindern); *Filaria*, Fadenwurm, gleichmässig fadendünn (die Art *F. medinensis*, Guinea- oder Höllenwurm der Tropenländer, lebt beim Menschen im Zellgewebe unter der Haut, vorzüglich an den Füssen, wird bis 10' lang und erregt oft bösartige Geschwüre; ist lebendig gebärend (vielleicht Ammen zeugend, da die Jungen dem Mutterthiere nicht gleichen sollen), das Männchen bisher unbekannt. *)

Zu den blos zeitweilig als Entozoen lebenden Rundwürmern werden meist auch die Saitenwürmer, *Gordiacea*, gezählt, oder als eigene Familie betrachtet, die sich von den übrigen Nematoden durch Mangel eines Afters, eigenthümliche Einrichtung des Verdauungskanales, einen Fettkörper und hoch entwickeltes Nervensystem (wenigstens nach Meissner bei *Mermis*) auszeichnen. Sie sind ebenfalls getrennten Geschlechtes und die Weibchen bedeutend grösser, die Geschlechtsorgane entwickeln sich aber erst, nachdem die Thiere aufhörten, innere Parasiten zu sein, und in feuchter Erde oder im Wasser sich häuteten. Die Eier werden daselbst abgesetzt und die ausschlüpfenden Jungen, die keine auffallende Metamorphose durchmachen, scheinen sich in Insekten und deren Larven einzubohren, werden aber auch in Schnecken (z. B. *Succinea*) angetroffen und bohren

---

jahrlanger Eintrocknung durch Befeuchten wieder belebt werden; das Essigälchen, *A. aceti*, friert ein, ohne zu sterben, wird aber durch Wärme schnell getödtet; eine dritte Art, *A. glutinis*, lebt in saurem Kleister, stirbt aber alsbald in Essig.

*) Dieser Gattung nahe steht wohl der unter dem Namen *Trichina spiralis* beschriebene Wurm, den man obwohl selten, aber dann in zahlloser Menge zwischen den Faserbündeln sämmtlicher willkürlichen Muskeln des Menschen fand, jedoch stets in Cysten eingeschlossen, ohne deutliche Sexualorgane und daher wahrscheinlich nur unentwickelte oder verirrte Junge einer unbekannten Art, wie vielleicht auch der Höllenwurm ein solches sein dürfte.

sich später aus diesen durch, um ins Freie zu gelangen. — Die Haut dieser Würmer saugt leicht Wasser ein, und ist so zäh und elastisch, dass diese Thiere gleich einem elastischen Faden lang gedehnt werden können, ohne Schaden zu nehmen und wieder zur frühern Länge sich zusammenziehen. — Hieher die Gattung *Gordius*, Saitenwurm, Wasserkalb und *Mermis*.

## II. Ordnung.

### Strudelwürmer, Turbellaria.*)

Charakter: Leib ungegliedert, oft gerunzelt, flach, oder walzenförmig, Haut mit Flimmerorganen besetzt.

Diese Thiere stehen zu den Entozoen in einem ähnlichen Verhältnisse, wie die Infusorien zu den wimpernlosen Foraminiferen, und führen ihren Namen von den lebhaft schwingenden Wimpern, die ihre Hautoberfläche bedecken und womit sie im Wasser einen Strudel erregen. Viele schliessen sich in Gestalt zunächst den Egeln an, doch ist eine Gliederung des Körpers nur selten und undeutlich wahrzunehmen, auch fehlt allermeist am hintern Leibesende ein Saugnapf. Bei einigen erscheint der Leib langgestreckt, fast zylindrisch, bei andern aber öfters bis zur Blattform flach gedrückt. Äussere Bewegungsorgane fehlen gänzlich; die Flimmerzilien scheinen nur wenig zur Ortsbewegung beizutragen, denn diese erfolgt theils durch langsames Weiterkriechen am Grunde, oder durch Fortgleiten an der Oberfläche des Wassers, theils durch Schwimmen und Herumdrehung des Körpers um seine Längenaxe, eine Art der Bewegung, die vielen Infusorien eigen ist. Die sehr kontraktile Haut ist aber bereits deutlich mit Quer- und Längsmuskelfasern durchwebt und enthält ausserdem meist noch eigene stabförmige Körperchen, deren Zweck unbekannt ist, eingebettet. — Ein deutlicher

*) Vorzügliche Literatur: v. Baer, über Planarien, in *Nov. Act. Acad. L. vol. 13.* — Dugés, *Recherch. et observ. nouv. sur les Planaires, Ann. d. sc. nat.* 1828 und 1830. — Oersted, Entwicklung einer systematischen Eintheilung u. s. w. der Plattwürmer, Kopenhagen 1844. — Quatrefages, *Mém. sur quelques Planariées marin. Ann. d. sc. nat. IV.* 1845. — M. Schultze, Beitr. zur Naturgesch. der Turbellarien, Greifswald. 1851 und dessen Abh. in der Zeitsch. für wiss. Zool. IV. B. 2. Hft. — O. Schmidt, die rhabdocölen Strudelwürmer, Jena 1848 und dessen Abhandlung in den Sitz. Ber. der kais. Akad. in Wien. IX. Bd. 3. Hft. 1852.

Kopf fehlt, doch sitzen am vordern Leibesende häufig zwei oder viele dunkle Flecke, die man für Augen hält. Der Sitz des Mundes ist sehr veränderlich, bald am Vorderende bald weit zurück, öfters sogar hinter der Mitte des Bauches. Am Grunde der Mundhöhle liegt bei vielen ein eigenthümliches Schlundorgan; es besteht aus einer einfachen Röhre oder ist in mehrere Lappen und verzweigte Fangarme getheilt, und kann mit grosser Schnelligkeit aus der Mundöffnung vorgestreckt werden. Es bewegt sich losgetrennt noch einige Zeit selbstständig und verschlingt nahe Stoffe, die dann wie aus einem offenen Trichter hinten wieder herausfallen. Bei andern findet sich ein vorstreckbarer Rüssel mit oder ohne verletzende Waffe (Stilet) vor. Der Darmkanal selbst stellt entweder eine einfache Röhre vor und endet blind, ohne After, oder verästelt sich dendritisch fast durch den ganzen Leib; nur bei wenigen mündet er mit einer eigenen Afteröffnung. — Die Zentralmasse des Nervensystems stellen meist zwei seitliche Ganglien dar, die nahe dem Vorderende des Leibes liegen, durch eine Querbrücke verbunden sind, und namentlich zwei starke Äste nach hinten senden. Alle scheinen nur ein System von Wassergefässen zu besitzen, dessen beide Hauptstämme am hintern Leibesende mit einem Ostium münden. Die meisten sind Zwitter, die sich theils gegenseitig, theils selbst befruchten. Sehr häufig findet auch eine Vermehrung durch Theilung statt, und selbst solche, die mit Sexualorganen versehen sind, lassen sich durch künstliche Theilung nach allen Richtungen vielfach vermehren (z. B. *Planarien*). Nur wenige sind getrennten Geschlechtes (*Nemertes*). Bei jenen, die sich aus Eiern entwickeln, tritt der merkwürdige Fall ein, dass in einem Ei sich mehrere Junge zugleich ausbilden, bald mehr, bald weniger, und dass im ersten Falle die Jungen kleiner, im letzten um so grösser das Ei verlassen, je geringer ihre Anzahl ist. Die Weibchen vieler haben wie Saugwürmer gesonderte Keim- und Dotterstöcke, bei einigen soll (nach M. Schultze) die Befruchtungsmasse in chitinhältige Spermatophoren eingeschlossen sein. Übrigens erleiden die Jungen meist keine Metamorphose, nur scheinen auch bei ihnen die Fortpflanzungsorgane sich oft später auszubilden und ihre Vermehrung anfänglich nur durch Theilung zu erfolgen. *)

*) Bei Planarien ist nur ein Fall einer Metamorphose (durch J. Müller) bekannt, indem die Larve anfänglich acht bewegliche und bewim-

Sie sind theils Meer-, theils Süsswasserbewohner und manche Schnurwürmer erreichen bei Federkieldicke eine Länge von 10—20 Fuss und darüber. Die meisten sind, wahrscheinlich zu ihrem Schutze, mit eigenthümlichen Organen versehen, die in die Haut eingesenkt sind, und an die Nessel- und Angelorgane vieler Bauchthiere erinnern.

Man kann die ziemlich zahlreichen Strudelwürmer in folgende zwei Gruppen vereinigen:

*a)* Plattwürmer, ***Planariea.*** Leib platt, ungeringelt, blos mit Mundöffnung; sind Zwitter. Je nach der Einrichtung des Darmkanals unterscheidet man sie in zwei Familien:

1. Familie. ***Rhabdocoela;*** mit einfachem Darmkanal, verschiedener Lage des Mundes und ohne vorstreckbare Schlundröhre; durchaus kleine Thiere von $1/_{7}$ bis 3''' Länge, die theils im Süsswasser, theils seuchten Meeresstellen leben. Gattung ***Prostoma, Mesostoma, Vortex*** u. a.

2. Familie. ***Dendrocoela;*** mit baumähnlich verästeltem Darmkanal und einfacher oder doppelter Geschlechtsöffnung. Theils Süsswasser-, theils Meerbewohner, einige auch in feuchter Erde; grösser als die vorigen. — Gattungen ***Planaria, Stylochus*** u. m. A.

*b)* Schnurwürmer, ***Nemertinea.*** Leib langgestreckt, platt, quer gerunzelt, Darm einfach, gerade, mit Mund und After, ersterer mit weit vorstreckbarem Rüssel; Geschlechter getrennt, die Sexualorgane bei beiden Geschlechtern aus mehreren 100 Säckchen bestehend, die dicht das Innere der Leibeshöhle erfüllen und durch feine Löcher an der Haut zerstreut oder reihenweise münden. Die befruchteten Eier werden gleichzeitig derart abgesetzt, dass die Eier eines jeden Säckchens (Eierstockes) einen Klumpen bilden und alle insgesammt in eine gallertige Masse eingehüllt werden, welche die Mutter ausschwitzt, und aus der sie sich, wenn alle Eier abgesetzt sind, herauswindet. Die Embryonen machen ihre Metamorphose in der Eihülle durch, häuten sich noch merkwürdiger Weise daselbst und verlassen selbe schon in bleibender Gestalt. Ausser durch Eier scheinen sich aber alle noch durch freiwillige Theilung zu vermehren. Die meisten sind Meerbewohner; einige, z. B. ***Borlasia***, erreichen eine Länge von einigen Ellen. – Man pflegt sie derzeit gleichfalls in zwei Familien zu trennen: 1. Anopla, mit Rüssel ohne Stilet, zu denen die Gattungen ***Nemertes (Meckelia), Borlasia*** u. e. A. gehören. 2. Enopla, mit Stilet am Rüssel; hieher die Gattung ***Polia*** u. A.

---

perte Fortsätze zeigte, die nach und nach ganz verschwanden. Bei Schnurwürmern erfolgt hingegen (nach Desor und M. Schultze) die Entwicklung mit einer eigenthümlichen Metamorphose.

## III. Ordnung.

### Räderthiere, Rotatoria.

Charakter: Leib undeutlich geringelt, mit glatter, kontraktiler oder fest anliegender, oft panzerähnlicher Haut, um den Mund nach Willkür bewegliche Wimper- oder Räderorgane.

Diese mikroskopisch kleinen Thiere wurden früher zu den Infusorien gezählt, jedoch wohl mit Unrecht, da sie durch komplizirten Bau sich wesentlich von ihnen unterscheiden und vielmehr den Gliederthieren anreihen. — Der meist kolben- oder spindelförmige halbdurchsichtige Leib zeigt besonders gegen das hintere Ende eine mehr oder minder deutliche Gliederung, oder ist öfters der ganzen Länge nach durch Einschnitte in Ringe getheilt. Das vordere oder Kopfende ist gewöhnlich der breiteste Theil, das hintere läuft zugespitzt in einen gegliederten, beweglichen Schwanz aus. Das Kopfende zeichnet sich durch eigenthümliche einstülpbare Apparate aus, die man Räderorgane nennt. Ihre Form, Anordnung und Bewegung sind nach den Gattungen verschieden, stets ist aber letztere der Willkür unterworfen, und eben hiedurch unterscheiden sich die Räderorgane wesentlich von den früher erwähnten Wimper- oder Flimmerorganen. Viele besitzen nur ein einfaches Räderorgan, andere zwei oder mehrere. Im ersten Falle stellt dasselbe eine Scheibe dar, an deren Rande regelmässig gestellte Wimpern sich schnell hinter einander bewegen und täuschend den Eindruck eines sich schnell drehenden gezähnten Rades hervorbringen. Diese Täuschung verschwindet aber in jenen Fällen, wo der Rand der Scheibe überdiess noch gekerbt oder mit längern, lappenartigen Fortsätzen besetzt ist, oder wo mehrere kleinere Räderorgane vorhanden sind (5—6), die auf eigenen Knöpfchen um den Mund herum sitzen, und deren lange borstenförmige Wimpern sich gewöhnlich nur langsam bewegen. Schon in diesen verschiedenen Formen der Räderorgane spricht sich ihr mehrfacher Zweck aus. Sie dienen einerseits als Fortbewegungsorgane, andererseits als Zufuhrmittel von Nahrungsstoffen, die durch den Strudel, den ihre Bewegung im Wasser erregt, dem Munde zugeleitet werden, oder endlich als wahre Fangarme zum Ergreifen von Nah-

rungsmitteln. So zeigt sich auch bei diesen kleinen Thieren, wie ein und dasselbe Organ mehreren Zwecken dient, oder durch geringe Umbildungen dazu eigens befähigt wird, und in welcher innigen Beziehung die verschiedenen Organe und Funktionen zu einander stehen. — Nebst den Räderorganen treten oft noch andere Organe der Ortsbewegung auf. Meistens befindet sich nämlich am hintern Leibesende ein beweglicher, schwanzähnlicher Anhang, der in einen Saugnapf endet, oder sich gablig in zwei Spitzen theilt. Diese Thiere bewegen sich wie Blutegel vorwärts, indem sie nach eingezogenen Rädern mit Mund- und Schwanzende abwechselnd sich festhalten; andere besitzen bewegliche steife Borsten an der Bauchseite, mit denen sie sich flohähnlich im Wasser fortschnellen.

Was den innern Bau anbelangt, so zeigt der Verdauungskanal einen hohen Grad der Entwicklung, aber bei allen einen ziemlich übereinstimmenden Bau. Die Mundöffnung befindet sich zwischen den Räderorganen und am Grunde derselben ist ein muskulöser Schlundkopf angebracht mit zwei gegen einander beweglichen Kiefern, die bald ziemlich flach sind und (bei Pflanzenfressern) zum Kauen dienen, bald aber mit einem oder mehreren spitzen Zähnen besetzt sind und bei solchen, die vom Raube leben, um so besser zum Fangen der Beute sich eignen, da zugleich oft der ganze Schlundkopf aus dem Munde vorgestreckt werden kann. Der Darmkanal selbst verläuft meist gerade, bildet eine magenförmige Erweiterung, die beiderseits mit Blinddärmen besetzt ist, und mündet gewöhnlich auf der Rückenseite an der Basis des Schwanzes. Das Nervensystem ist bei der Kleinheit der Thiere kaum vollständig zu ermitteln, aber von manchen zweifellos nachgewiesen. Ob aber die am Kopfende befindlichen, meist hellrothen Punkte, die oft nur in der ersten Jugend sichtbar sind, mit Recht als Augen gedeutet werden, ist noch fraglich. Dagegen fungiren wahrscheinlich als Athmungsorgane theils die Räder, theils innere paarige Wassergefässe, die sogenannten Zitterorgane, in welche durch 1—2 Öffnungen oder röhrige Verlängerungen, die meist in der Nackengegend liegen, das Wasser aufgenommen, und durch eine am Schwanzende befindliche kontraktile Blase wieder ausgestossen wird. — Nebst den Muskeln des Schlundkopfes sind auch noch gesonderte Längs- und Ringmuskelstreifen nachweisbar. — Alle Räderthiere scheinen sich selbst befruchtende Zwitter zu sein, bei keinem ist mindestens eine Vermehrung durch Theilung oder Knospenbildung bekannt, doch sind bisher nur die weib-

lichen, keimbereitenden Fortpflanzungsorgane nachgewiesen, die mit dem Darmkanal zugleich nach aussen münden (Kloakenbildung). Die meisten legen Eier, die von manchen einige Zeit an sich herumgetragen werden; nur wenige sind lebendig gebärend. Einige sondern einen gallenartigen Stoff ab, der zu Röhren oder Zellen verhärtet, in welche sich die Thiere theilweise oder gänzlich zurückziehen können und daselbst auch ihre Eier absetzen. Von Einigen (*Lacinularia*) ist bekannt, dass sie zweierlei Eier legen, solche mit einfacher Hülle, die sich alsbald entwickeln, und solche, die in eine doppelte, festere Schale eingeschlossen und grösser sind, im Herbst in kleinerer Anzahl abgesetzt werden und sich nicht sogleich entwickeln. Sie sind wahrscheinlich sogenannte Wintereier (wie deren bei Krustenthieren nicht selten vorkommen) und eines der zahlreichen Mittel zur Sicherung der Arterhaltung. — Die Eier entwickeln sich mittelst totaler Furchung und der Schlundkopf kommt hiebei zuerst an die Reihe. Die Jungen erleiden übrigens keine Metamorphose und zeichnen sich von den Alten oft nur durch Vorhandensein von Augenflecken aus.

Alle leben im Wasser und nähren sich, je nach der Kieferform, theils von pflanzlichen Stoffen, theils von Infusorien und ihresgleichen. Mehrere sind durch ihre Lebensfähigkeit berühmt geworden, indem sie, wie z. B. das im Regenwasser häufige gemeine Räderthierchen (***Rotifer***), in halbtrockener Umgebung, im Schlamme von Dachrinnen u. dgl. lange (viele Monate, nach Spalanzani sogar vier Jahre lang) lebensfähig bleiben. Dass sie jedoch gänzlich ausgetrocknet, durch einen Wassertropfen wieder belebt werden können, erwies sich aber nach neuern Beobachtungen als unrichtig. Viele sind mit freiem Auge erkennbar, doch die grössten kaum eine Linie, die kleinern Arten nur $^1/_{16}$—$^1/_{30}$ Linie lang.

Die wenig zahlreichen Gattungen werden nach Zahl und Form der Räderorgane in folgende vier Familien vereinigt.*)

1. Familie. ***Monotrocha***, Einräderthiere. Mit einfachem ganzrandigen Rade, der gegliederte Schwanzanhang meist in einen Saugnapf

*) Hierüber nebst den schon bei den Urthieren angeführten Werken von Ehrenberg, Dujardin u. A. noch: O. Schmidt, Darstellung der Organisation der Räderthiere in Erichson's Archiv für Naturgeschichte 1846. — Fr. Leydig, zur Entwicklungsgeschichte und Anatomie der *Lacinularia socialis* in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie III. Bd. 4. Heft.

endend, mit welchem sie oft kolonienweise an Wasserpflanzen festsitzen, und zum Theile in gallertigen Hüllen stecken; hieher die Gattung *Ptygura (Oecistes)* u. e. a.

Bei der 2. Familie der Kerbräderthiere, *Schizotrocha*, ist das einfache Räderorgan am Rande gekerbt oder in mehrere Lappen oder längere fangarmähnliche Fortsätze getheilt; die mit Fangarmen versehenen sitzen meist fest oder stecken zum Theil in Röhren; hieher *Stephanoceros, Melicerta, Lacinularia* u. m. a.

3. Familie. *Zygotrocha,* Doppelräderthiere. Mit zwei gesonderten, kreis- oder halbkreisförmigen, einziehbaren Rädern, theils nackt *(Rotifer),* theils gepanzert, meist mit Kaukiefern; sämmtlich frei schwimmend. Hieher die Gattung *Rotifer*, *Philodina, Pterodina* u. a.

4. Familie. *Polytrocha*, Vielräderthiere. Mit mehreren kleinen, auf eigenen Knöpfchen sitzenden Rädern und meist spitzzähnigen Raubkiefern, einige mit Springborsten, alle frei schwimmend, aber gleichfalls bald nackt, bald gepanzert. — Gattung *Hydatina,* Krystallthiere (nackt), *Polyarthra, Euchlanis* u. m. a.

## IV. Ordnung.

### Ringelwürmer, Annulata. *)

Charakter: Leib mehr oder minder langgestreckt und deutlich geringelt; Vorderende mit Mund-, Hinterende mit Afteröffnung; mit einer Kette von Bauchganglien und geschlossenem Gefässsystem.

Der Leib aller Anneliden ist in quere Abschnitte, *Segmente,* getheilt, an denen sich äusserlich und zum Theile auch innerlich die gleichen Organe wiederholen, und die meist selbst wieder durch eine oder mehrere Furchen in Ringel, *Annuli,* abgetheilt sind. Die Zahl der Leibesringe ist sehr verschieden, steigt bei manchen über 400, und sinkt bei andern bis auf vier herab. — Am

*) Literatur über Anneliden: O. F. Müller, *Vermium terr. et fluv. hist. Lipsiae* 1773—74, und dessen Naturgeschichte einiger Wurmarten, Kopenhagen 1771. — Savigny, *Syst. d. Annelides*, Paris 1826. — Audouin et Milne-Edwards, *Classificat. d. Annelid. Ann. d. sc. nat. Tom* 27—30. — Oersted, *Grönlands Annulata dorsibranchiata*, in den k. dän. wiss. Abh. X. 1843. — A. E. Grube, die Familien der Anneliden, Berlin 1851 (enthält zugleich die ausführlichste Literatur).

vordersten Segmente ist stets die Mundöffnung angebracht und selbes bei den höhern Formen durch Sinnesorgane als wahrer Kopf charakterisirt; bei den niederen, wo ein solcher fehlt, wird das Mundsegment doch meist nach oben von einem lappigen Fortsatze, Kopflappen, überragt, oder ist in eine Saugscheibe ausgebreitet. Am letzten, gleichfalls oft eine solche tragenden Leibesringe mündet der After. Die übrigen Ringe sind allermeist mit Anhängen versehen, die theils als fussähnliche Bewegungsorgane zum Kriechen oder als Ruder zum Schwimmen, theils auch als Waffen dienen, oder mit den Athmungsorganen in Verbindung stehen. Gewöhnlich finden sich an jedem Ringe paarige, kurze und dicke Höcker vor (ähnlich den Bauchfüssen vieler Raupen), die mit chitinhältigen Borsten, Nadeln *) oder Haken von verschiedener Zahl, Grösse und Form besetzt sind, und grosse Beweglichkeit besitzen. Sie stehen bald ein-, bald zweizeilig, d. h. sie sind entweder blos an der Bauchseite oder auch höher gegen den Rücken angebracht. Öfters fehlen Höcker oder Fussstummeln und es sind nur an der Bauchseite mehrere Längsreihen kurzer Borsten oder Nadeln angebracht, die, wie bei Regenwürmern, ganz in die Leibeshöhle zurückgezogen werden können und auch leicht abfallen. Ausser diesen Bewegungsorganen kommen bei den höher stehenden Ringelwürmern häufig noch anderweitige äussere Anhänge vor. Diese sind entweder faden- oder blattförmige Fortsätze an der Basis der Fusshöcker, Gliedfäden, *cirrhi,* genannt, oder ähnliche ungegliederte, meist einstülpbare, am Kopf, Fühler, *antennae,* oder sogar gegliederte daselbst, die sogenannten Fühlergliederfäden, *cirrhi tentaculares;* oder sie erscheinen am letzten Leibesringe als Schwanzfäden, *styli;* auch ist hier noch des Vorkommens äusserer Kiemen zu gedenken, deren Form, Zahl und Stellung sehr verschieden, aber für die einzelnen Gattungen oft charakteristisch ist. Überdiess ist ausser den zur Bewegung dienenden Borsten die Haut vieler grossentheils mit oft langen Haaren oder Borsten dicht besetzt. Die äussere Haut trägt fast nie Flimmerzilien (vielleicht nur in frühen Entwicklungsstadien), ist aber von sich durchkreuzenden Fasern oft derart durchzogen, dass sie zufolge der Lichtbrechung mit schönen Opalfarben schimmert. Nicht

*) Nadeln heissen konische Stacheln, die zwischen den übrigen Borsten oder Haken häufig stecken und in eigene Scheiden zurückgezogen werden können.

selten zeigen auch die langen feinen, den Rücken bedeckenden Haare prächtige metallische Schillerfarben (bei Seeraupen). Endlich bildet die Haut des Rückens öfters hornige Schuppen oder Schilder, oder schwitzt Kalk oder einen klebrigen Schleim aus, wodurch Röhren von verschiedener Form und Beschaffenheit gebildet werden, welche vielen (Röhrenwürmern) zum Aufenthalte dienen.

Was den innern Bau betrifft, so besitzen alle Ringelwürmer einen Verdauungskanal mit Mund- und Afteröffnung, aber von sehr verschiedener Bildung. Der Mund wird meist von fleischigen Lippen und häufig von den erwähnten zahlreichen Fühlern umgeben, die wahrscheinlich zugleich als Tast- und bei ihrer Länge oft auch als Ergreiforgane fungiren. Da die meisten theils feste, theils weiche oder flüssige Nahrungsstoffe zu sich nehmen, so ist ihr Mund gewöhnlich zum Beissen und Saugen zugleich eingerichtet. Oft kann der Schlund rüsselartig lang vorgestreckt werden und ist häufig mit scharfen Kieferstücken bewaffnet, die bald sichel- oder hakenförmig gekrümmt sind, bald schneidende Platten vorstellen und deren Zahl häufig rechts und links ungleich ist. Der Darmkanal verläuft entweder in gerader Richtung bis zum After oder bildet mehrfache Windungen und ist deutlich in Magen und Darm geschieden. Durch die Leibessegmente wird er bei vielen derart zahlreich eingeschnürt, dass er eine der Zahl der Segmente meist entsprechende Anzahl sackförmiger Erweiterungen zeigt, wie diess besonders bei jenen der Fall ist, die sich durch Einsaugen von Flüssigkeiten nähren, z. B. Blutegel. Er wird oft von drüsigen Organen umgeben, die mitunter beiderseits als zahlreiche blinddarmähnliche Anhänge desselben erscheinen, und wahrscheinlich gallen- oder speichelartige Säfte absondern. — Eine hohe Stufe der Entwicklung zeigen Nerven- und Gefässsystem. Bezüglich des ersten schliessen sie sich ganz den höhern Gliederthieren an; die Ganglienkette des Bauchmarkes erstreckt sich durch die ganze Länge des Leibes und besteht eigentlich aus zwei meistens verschmolzenen, seltener getrennten Ganglienreihen, die daher auch oft durch doppelte Fäden in Verbindung stehen. Das vorderste, dem Gehirn entsprechende Ganglion liegt auf der Rückenfläche, die von ihm abgehenden Nervenfäden bilden einen Ring um den Schlund, und verbinden sich dann mit dem zweiten Ganglion, oder dem ersten der Bauchkette, deren Ganglienanzahl gewöhnlich jener der Segmente entspricht. Ausser diesen hat man bei manchen auch noch ein System von vegetativen oder Eingeweidenerven nachgewiesen (dem sympathi-

schen höherer Thiere vergleichbar), von dem in der Folge die Rede sein wird. — Unter den Sinnesorganen scheint der Tastsinn durchgehends am stärksten entwickelt zu sein, und seinen Sitz vorzüglich in den faden- oder lappenförmigen Anhängen am Kopfende zu haben. Augen fehlen sehr häufig und finden sich in der Regel nur bei solchen in der Zahl von 2—10 vor, die einen deutlichen Kopf besitzen und im Freien leben.*) Von den übrigen Sinnesorganen ist bisher, vielleicht mit Ausnahme von Gehörbläschen, noch keines zweifellos nachgewiesen worden. — Das Gefässsystem erreicht einen höhern Grad der Ausbildung, als diess selbst bei den am höchsten stehenden Klassen der Gliederthiere der Fall ist. Schon das Blut zeichnet sich durch eine meist rothe Farbe vor jenem fast aller wirbellosen Thiere aus (bei *Hirudo, Lumbricus, Nereis, Terebella, Arenicola, Serpula*); doch kommt auch farbloses (*Aphrodite*), grünes (*Sabella*), gelbliches, violettes u. s. w. vor. Ein wahres Herz fehlt und alle grössern kontraktilen Gefässstämme scheinen dessen Stelle zu vertreten. Die Hauptstämme verlaufen in der Mittellinie des Körpers durch dessen ganze Länge und gewöhnlich ist nur ein Rücken- und ein Bauchgefäss vorhanden, die an den Enden in einander übergehen und durch zahlreiche Quergefässe anastomosiren. Bei einigen, z. B. *Hirudo*, sind vier Längsgefässe da, nämlich ausser den medianen noch zwei seitliche und zwar stärkere als jene. Das Blut wird durch die Kontraktionen dieser Gefässe in bestimmter Richtung fortgetrieben, und zwar meistens in den Rückengefässen von hinten nach vorne, in den Bauchgefässen aber umgekehrt. Öfters ist der vordere Theil des Rückengefässes herzähnlich erweitert, und mitunter sind hie und da noch pulsirende Erweiterungen angebracht. Man hält die Rückengefässe meist für arterielle, die Bauchgefässe für venöse, doch scheinen hievon Ausnahmen statt zu finden (wie nach Milne-Edwards bei *Terebella*). Die Gränze zwischen arteriellen und venösen Gefässen lässt sich aber durchwegs nicht angeben, und es können überhaupt

---

*) Man gewahrt aber bei vielen Annulaten am Nacken und an allen Leibesringen beiderseits braune oder schwarze Punkte, die man ebenfalls für Augen hält, da man vom Bauchmarke Nervenfäden zu ihnen abgehen sieht. Solche Augenflecken eignen sich höchstens, Licht und Finsterniss zu empfindem, nicht aber, um Bilder wahrzunehmen oder Objekte zu unterscheiden.

beide Blutarten um so weniger scharf von einander geschieden sein, als immer nur ein kleiner Theil des Blutes zu den Athmungsorganen gelangt. Übrigens ist die nähere Anordnung des Gefässsystems nach Familien und Gattungen äusserst verschieden, nur sehr wenige scheinen aber kein geschlossenes System von Gefässen zu besitzen. — Der Athmungsprozess geht ebenfalls in sehr verschiedener Weise vor sich. Häufig sind als Athmungsorgane äussere Kiemen vorhanden, die entweder nur am Kopfende oder beiderseits an fast allen Leibesringen sichtbar sind, und bald einfache Blätter, bald Büschel bilden, die sich baumartig verästeln, oder fächerähnlich ausbreiten. Oft fehlen aber Kiemen und überhaupt eigene Athmungsorgane gänzlich und die Respiration erfolgt nur durch die Haut oder den Darmkanal, vielleicht auch durch die Kopffühler, die ebenfalls mit Blutgefässen und Wimpern versehen sind. *)

Was die Fortpflanzungsorgane anbelangt, so fehlen solche keinem Ringelwurme gänzlich, doch kommt auch Vermehrung auf ungeschlechtliche Weise durch Knospenbildung und Theilung vor; auch entwickeln sich die Sexualorgane häufig nur zu bestimmten Zeiten, so dass viele ausser diesen völlig geschlechtslos erscheinen. Bei allen bildet sich aber, wenigstens im erwachsenen Zustande, ein geschlechtlicher Gegensatz aus, jedoch bei sehr vielen ist noch Zwitterbildung vorhanden (Blutegel, Regenwürmer). Die Sexualorgane münden dann nahe an einander vor der Mitte des Leibes an der Bauchseite, und sowohl die nach vorne gelegenen männlichen, als die hinter diesen befindlichen weiblichen, bald mit einfacher, bald paariger Öffnung. Gleichwohl sind öfters äussere Paarungsorgane vorhanden, indem meist keine Selbstbefruchtung, sondern eine gegenseitige von zwei Zwittern erfolgt. Die ungeschlechtliche Vermehrung findet nur dann statt, wenn noch keine Sexualorgane sich ausbildeten, und ist am genauesten von Wasserschlängelchen bekannt. Bei *Nais proboscidea* sprosst nämlich am letzten

*) Bei vielen finden sich unter der Haut jederseits Bläschen (beim Regenwurme über 100, bei Blutegeln 17 Paare), die mit gewundenen Kanälen (Schleifenorganen) in Verbindung stehen, welche an der Innenfläche flimmern, und durch feine Poren nach aussen münden. Man hält sie gewöhnlich für Athemorgane (Wassergefässe), doch machen neuere Beobachtungen diess zweifelhaft, und diesen zufolge dürften sie als Absonderungsorgane anzusehen sein.

Ringe ein Junges mit Punktaugen hervor, das mit der Mutter in Verbindung bleibt, bis sich oft selbst an ihr wieder eine Tochter entwickelt und bisweilen sogar eine zweite und dritte, ehe die erste die Mutter verlässt und sich lostrennt. Darm, Nerven und Gefässe setzen sich durch diese Kette von Thieren fort, und die neuen Individuen vermehren sich abermals auf gleiche Weise. Diess wiederholt sich bis zum Eintritt einer bestimmten Jahreszeit; nun aber entwickeln sich in den bisher durch Theilung entstandenen Individuen eigene Sexualorgane und sie vermehren sich nun durch Eierlegen.**) Bei manchen Ringelwürmern findet auch eine Vermehrung durch unfreiwillige Theilung statt. Sie sind äusserst leicht verletzbar, besitzen aber so grosse Reproduktionskraft, dass sie nicht nur abgerissene Glieder ihres Körpers völlig wieder ergänzen, sondern dass selbst die losgerissenen Stücke zu neuen Individuen sich ausbilden können. — Bei jenen Ringelwürmern, deren Junge sich aus Eiern entwickeln, trifft man auch verschiedene interessante Eigenheiten, die jedoch erst bei den einzelnen Familien erwähnt werden können. — Die Entwicklung des Eies ist nur bei wenigen untersucht, doch geht sie bei diesen auch noch durch totale Furchung vor sich, die aber erst später eintritt, nachdem schon die erste Embryonalanlage erfolgt ist.

Die jungen Anneliden verlassen das Ei entweder in bleibender Gestalt oder machen eine mehr oder minder vollständige Metamorphose durch. Im letztern Falle mahnen sie anfänglich an Infusorien durch Grösse, Form und Art der Bewegung, indem ihre ganze Oberfläche mit Flimmerzilien bedeckt ist. Allmälich streckt sich die Gestalt, die Flimmerorgane verschwinden, am Kopfende kommen die Augen, am Leibe die Ringe, Fusshöcker, Borsten u. dgl. und endlich auch die anderweitigen Anhänge, Fühlfäden, Kiemen u. s. w. zum Vorschein. Bei einigen, den Röhrenwürmern, endet die Metamorphose als rückschreitende, indem die Anfangs frei beweglichen, mit Augen versehenen Jungen letztere verlieren und zu festsitzenden Thieren werden.

Die meisten Ringelwürmer sind Meeresbewohner, viele leben auch in Süsswassern, nur wenige in feuchter Erde. Die meisten schwim-

---

*) Es erfolgt somit auch hier eine Art Generationswechsel, indem die durch Knospung und Theilung entstandenen nur vorbereitende Generationen darstellen.

men frei herum, nur wenige sind zeitweilige oder beständige äussere Parasiten. Mehrere verfertigen sich verschieden geformte Röhren, die ihnen als fixe Wohnung dienen. Diese Röhren bestehen entweder aus Kalk, und sind ein Absonderungsprodukt der Haut (*Serpula*), oder sie werden aus Sandkörnern, Muschel- und Schneckenfragmenten u. dgl. konstruirt, die nur durch eine von der Haut abgesonderte Feuchtigkeit, welche als Kitt oder Mörtel dient, zu einer festen Hülle vereinigt werden (*Amphitrite, Terebella* u. s. w.). Die in Röhren lebenden siedeln sich meist gruppenweise neben einander an. Viele zeichnen sich durch schöne Färbung oder Farbenspiel aus; einige erreichen eine bedeutende Länge von mehreren Fuss. Ihre geographische Verbreitung ist noch wenig erforscht. Giftapparate scheinen gänzlich zu fehlen, die blutsaugenden Arten können Thieren und Menschen lästig werden, einige sind aber gerade desshalb für letztere wichtig und wohlthätig geworden. Viele (*Nereiden*, vielleicht auch *Lumbrici*) leuchten im Dunklen; nach Quatrefages geht das Licht (bei *Syllis* und *Polynoë*) von der Basis der Fussstummeln aus, und zwar von den Muskeln, bei deren Kontraktion es wie ein elektrischer Funke losfährt.

Man kann die verschiedenen Familien je nach dem Mangel oder Vorhandensein von Fussstummeln und Borsten, wie nach der mehr oder weniger komplizirten Organisation überhaupt in zwei grosse Gruppen vereinigen: Fusslose oder Glattwürmer, *Apodes*, und Borstenwürmer, *Chaetopodes*.

I. Gruppe: *Apodes (Suctoria s. Discophora)*. Fusslose oder Egel. Bei ihnen der Charakter der Anneliden am meisten ausgeprägt; die Ringelung des Körpers ist oft noch undeutlich, die Zahl der äussern Querrunzeln meist grösser als die der eigentlichen Segmente und alle äussern Anhänge, wie Fühler, Borsten u. s. w., fehlen gänzlich. Kopf- und Schwanzende sind mit Saugnäpfen versehen, die als Haftorgane und zum Weiterschieben des Körpers dienen. Überdiess schwimmen die meisten mittelst wellenförmiger Biegungen des Leibes. Nerven- und Gefässsystem sind stets gut entwickelt, Athmungsorgane aber meist fraglich; die Sexualmündungen liegen unpaarig in der Mittellinie der Bauchseite, beiläufig in halber Länge des Thieres. — Die meisten sind Bewohner von Süsswassern, und nähren sich vom Blute anderer Thiere. — Diese Gruppe umfasst folgende zwei Familien:

1. Familie. Rüssel- oder Plattegel, *Clepsinea*. Leib sehr flach, nach hinten breiter, an beiden Enden mit einer Saugscheibe und 2 bis 8 Augen; Mund unbewaffnet mit rüsselartig vorstreckbarer Schlundröhre. Sie besitzen lange Blinddärme, farbloses Blut und nur die beiden medianen

Längsgefässe. Abweichend von den übrigen Egeln erfolgt die Bildung und Entwicklung der Eier. Bei dem oft tagelang währenden Paarungsakte heftet jedes Zwitterthier sich mit der hintern Saugscheibe fest, und saugt mit der vordern sich an die Bauchseite des andern. Die befruchteten Eier werden meist auf Wasserpflanzen abgesetzt, und jedes Ei enthält eine grössere Zahl von Dottern (15—30). Die Mutter bleibt über den Eiern ruhig liegen, und bildet mit ihrem Leibe eine Art Bruthöhle. Die Embryonen verlassen aber die gemeinsame Eihülle sehr bald und zwar so unentwickelt, dass sie noch an der Bauchseite der Mutter sich festhängen, bis Mund- und Saugnäpfe völlig ausgebildet sind, und werden von der Mutter während dieser Zeit mit herumgetragen. — Die meisten schmarotzen in Süsswassern an Schnecken, Fischen u. dgl.; und bleiben ziemlich klein, nur einige werden ansehnlich gross, eine Art *(Haementeria)* wird sogar 1' lang. — Gattungen *Clepsine*, Plattegel, *Piscicola*, Fischegel, *Branchiobdella* (augenlos) und ein häufiger Schmarotzer an den Kiemen der Flusskrebse.

2. Familie. Blutegel, *Hirudinea*. Der gestreckte Leib mässig flach gedrückt, meist mit zahlreichen Ringeln, deren gewöhnlich fünf zwischen je zwei Segmenten liegen. Das Kopfende trägt einfache Punktaugen in verschiedener Zahl (bis 10) und Anordnung; am Grunde des daselbst befindlichen Saugnapfes, der durch die ausgehöhlten Kopflappen und einige der vordersten Ringeln gebildet wird, liegt der mit mehreren (gewöhnlich drei) plattenförmigen Kiefern bewaffnete und nach abwärts gerichtete Mund. Der Darmkanal ist in mehrere, den Segmenten entsprechende Fächer durch Einschnürungen abgetheilt und beiderseits mit langen Blinddärmen besetzt; der spaltförmige After liegt über dem hintern Saugnapfe. Das Gefässsystem zeigt nebst den medianen noch jederseits einen seitlichen Längsstamm und zahlreiche Queranastomosen; das Blut ist roth. Die Athmungsorgane sind, wie schon erwähnt, noch fraglich. — Alle sind sich gegenseitig befruchtende Zwitter, die ihre Eier in verschieden geformten Kapseln absetzen; die Entwicklung der Jungen geht oft langsam, aber ohne Metamorphose vor sich.

Hieher vor allen die Gattung *Hirudo (Sanguisuga)*, Blutegel. Mit zehn in Hufeisenform gestellten Augen, die drei Kiefer mit Doppelreihen feiner, dicht stehender Zähnchen besetzt. Die Speiseröhre geht in einen langen Magen über, der durch Querwände in 11 Fächer getheilt und jederseits mit zehn Blinddärmen besetzt ist, von denen der letzte am längsten ist. Die männlichen Sexualorgane münden um ein paar Ringel vor den weiblichen, beide einfach; die innern samen- und keimtreibenden Organe sind paarig angebracht (und zwar erstere in der Zahl von neun Paaren).*) — Bei den medizinischen Blutegeln beginnt die Paarungszeit im Juni und währt einige

*) Vergleiche hierüber insbesondere: Brandt und Ratzeburg's medizinische Zoologie, 1833 und J. Knolz, Abhandlung über die Blutegel, Wien 1820.

Wochen, so dass man in Egelteichen bis August frische Eierkapseln findet. Bevor diese formirt werden, bereiten sich die Thiere ein Lager und schwitzen aus der Haut einen klebrigen Saft aus, der bald zu einer hornähnlichen Masse verhärtet und gürtel- oder röhrenartig den Leib umgibt. Bevor diese Kapsel verhärtet, werden aber in dieselbe 5—16 Eier abgesetzt und hierauf entledigt sich das Mutterthier der Kapsel, indem es sich aus ihr herauswindet und die offenen Enden derselben (nach Wedeke) zudreht. Die Vollendung der Kapseln oder Cocons, die bis $^3/_4$ Zoll lang werden, erfolgt beiläufig binnen 24 Stunden. Die Entwicklung im Ei dauert je nach äusern Umständen 25 bis 120 Tage, und zuerst sieht man in selben die Schlundröhre und dann den Saugnapf sich bilden, durch welche die übrige Dottermasse förmlich eingeschluckt wird. Die Jungen verlassen das Ei völlig entwickelt; erst nach 5 6 Jahren soll aber ein Blutegel fortpflanzungsfähig sein und seine Lebensdauer sich auf 20 Jahre erstrecken. — Medizinische Anwendung als Blutsauger finden mehrere Arten, insbesondere *H. medicinalis*, mit schwärzlich grünem Rücken, 6 braun und schwarz getupften Längsstreifen, olivenfarbiger, schwarz gefleckter Bauchseite; wohl nur Varietät desselben ist *H. officinalis* mit gelblichem Bauche ohne Flecken und mit breitem, schwarzen Rande, vorzüglich früher aus Ungarn nach Wien gebracht.*)

Von nicht verwendbaren Gattungen gehören noch hieher: *Haemopis*, Rossegel (ebenfalls mit 10 Augen und drei Kiefern mit doppelter Reihe von Zähnen, die aber gröber und weniger zahlreich sind; Rücken dunkel, Bauchseite hell, einfärbig ohne charakteristische Streifen und Flecken), *Nephelis*, *Pontobdella* u. e a.

II. Gruppe. Alle nun folgenden Ringelwürmer besitzen bereits Borsten mit oder ohne Fussstummeln und verschiedene äussere Anhänge theils für Ortsbewegung, theils zu andern Zwecken und lassen sich demnach als Borstenwürmer, *Chaetopodes s. Setigera*, in eine grosse Gruppe vereinigen, die man aber häufig wieder in mehrere Untergruppen zu trennen pflegt, ohne jedoch für diese bisher feste Gränzen ziehen zu können. Als solche sind folgende hervorzuheben.

Untergruppe der Erdwürmer, *Terricolae* (auch *Abranchiata* oder *Oligochaeta*). Mit langgestrecktem, walzenförmigen und deutlich geringelten Leibe und kurzen, oft zurückziehbaren Borstenfüssen. Einen Kopf mit Augen besitzen nur die frei Schwimmenden *(Naiden)*, alle, die in feuchter Erde leben, entbehren beides. Der Mund ist ohne Bewaffnung, äussere Athmungsorgane fehlen noch und ob die schon erwähnten Schleifenorgane respiratorische Wassergefässe seien, ist unentschieden. Die Farbe des

---

*) In Schweden wird eine andere grosse Art: *H. albopunctata*, ebenfalls in gleicher Weise benützt. — Von ausländischen Arten verdient *H. ceylonica* Erwähnung, deren Biss für giftig gilt und mindestens langwierige Geschwürsbildung veranlasst.

Blutes ist roth. Die meisten sind als gegenseitig sich befruchtende Zwitter bekannt; ausserdem kommt aber auch Vermehrung durch Sprossen und Theilung vor, doch dürfte es selbst dann nach einigen Generationen zur Entwicklung von Individuen kommen, die sich geschlechtlich durch Eier fortpflanzen. — Die in feuchter Erde lebenden nähren sich zwar von thierischen Stoffen, werden aber bei stärkerer Vermehrung durch Wühlen für Wiesen und Äcker schädlich. Die frei schwimmenden bewohnen meist süsse, stehende Wasser, und einige wühlen sich daselbst Röhren im Schlamm, in welchen sie oft zu Tausenden neben einander leben. — Man unterscheidet folgende zwei Familien:

Die Familie der Regenwürmer, *Lumbricina*. Leib zylindrisch, Kopfende ohne Fühler und Augen, der nach abwärts gerichtete Mund unbewaffnet, die an der Bauchseite befindlichen Hakenborsten (meist 8 in jedem Ringe) stehen nicht auf Fussstummeln, sondern können in die Haut zurückgezogen werden. Sie besitzen nur ein medianes Rücken- und Bauchgefäss, die vorne durch Queräste in Verbindung stehen, und haben rothes Blut. Die Sexualorgane münden weit vorne mit paarigen Öffnungen; zur Fortpflanzungszeit schwellen die umliegenden Ringel gürtelförmig an. Die Paarung erfolgt in Sommernächten und zwar, indem sich zwei Individuen verkehrt an einander legen; die Befruchtung wird (nach M. Schultze) bei vielen durch chitinhältige Spermatophoren vermittelt. Die Eier werden in Häutchen abgesetzt, und jedes enthält gewöhnlich mehrere Dotter; die Jungen gleichen den Alten, haben aber anfänglich nur wenige Segmente. Über Winter graben sie sich oft 3—4' tief unter der Erde ein. — Gattung *Lumbricus* u. e. a.

Die Familie der Wasserschlängelchen, *Naidea*, enthält meist fadendünne fast durchsichtige Würmchen, gewöhnlich mit zwei Augen und einfachen oder hakigen Borsten an Bauch und Seiten. Sie besitzen farbloses, selten röthliches Blut, stehen übrigens den vorigen sehr nahe, leben aber nur im Wasser oder Schlamme und vermehren sich vorherrschend durch Theilung auf die schon angegebene Weise. — Gattungen *Nais*, *Chaetogaster*, *Saenuris* (*Tubifex*) u. a.*)

---

*) Hier dürfte vielleicht die Familie *Sipunculacea* (*Gephyrea*) einzureihen sein, die aber von Vielen den Holothurien beigezählt wird. Sie umfasst ansehnliche, zylindrische wurmähnliche Thiere mit oft opalisirender Haut und vorstreckbarem Rüssel, der wie bei Kratzern mit rückwärts gekrümmten Hakenreihen besetzt ist und eines innern Kalkgerüstes ermangelt. Der gewundene Darmkanal mündet am hintern Leibesende oder weit vorne an der Bauchseite. Einige scheinen Zwitter, andere getrennten Geschlechtes zu sein; der innere Bau und die Entwicklungsgeschichte sind aber grösstentheils noch dunkel. Sie bewegen sich wurmartig und stecken gleich andern Anneliden gewöhnlich im Meersande; Gattungen *Sipunculus*, *Bonellia*, *Thalassema* u. e. a.

Untergruppe der Röhrenwürmer *Tubicolae (Capitibranchiata v. Sedentia)*. *) Der Leib zeigt deutliche, aber ungleiche Ringlung, doch fehlt ein wahrer Kopf, indem weder Augen, noch Kiefer und gegliederte Fühler vorhanden sind. Dagegen umstellen kronenähnlich oft zahlreiche bewegliche Tentakeln das Kopfende und dienen wohl zugleich auch als Ergreif- und Bewegungsorgane. Die Leibesringe sind mit zwei Reihen von kurzen Fusshöckern versehen, die mit Haken- und Borstenfüssen besetzt sind. Kiemen finden sich meist nur an den vordern Leibesringen vor; ihre Haut opalisirt fast nie. Bezüglich des innern Baues schliessen sie sich zunächst den vorigen an, haben gleichfalls meist rothes, seltner grünliches Blut und getrennte Geschlechter. Die meisten wohnen in Röhren, die sich auf die schon erwähnte Weise unterscheiden. Die in ganz kalkigen Röhren Wohnenden sind für immer festsitzend und schwimmen nur in der ersten Jugend ohne Gehäuse frei herum. Sie machen vielleicht sämmtlich eine lang dauernde Metamorphose durch, die aber rückschreitend damit endet, dass die anfangs frei beweglichen, mit Augen versehenen Jungen letztere verlieren, sich festsetzen und nun erst Röhrenbewohner werden. Am besten bekannt wurde die Entwicklungsgeschichte von Terebella durch Milne-Edwards und zeigt daselbst folgenden Verlauf. Die das Ei verlassenden Embryonen sind rundlich, zeigen keine Spur von Gliederung und bewegen sich infusorienähnlich mittelst Wimpern, die in Form von zwei Querbinden das Vorder- und Hinterende des sich allmälich streckenden Leibes umgeben. In diesem Zustande besitzen die Jungen einen deutlichen Kopflappen mit zwei Augen und einem Fühler, nach und nach wachsen deren mehrere hervor, am Hinterleibe bilden sich einige Ringel, einzelne Borsten brechen an denselben durch, Wimpernkränze und Augen verschwinden und nun beginnt das junge Thier sich festzusetzen und eine Röhre zu bilden; an der Stelle des wimpernden Halskragens kommen die Kiemenbüschel hervor, die Kopffühler nehmen an Zahl und Länge zu, dessgleichen die Leibesringe und Borstenfüsse und die bleibende Gestalt ist endlich erreicht. — Man pflegt die verschiedenen Gattungen in mehrere Familien zu vereinigen, unter denen nur folgende erwähnt werden mögen.

*) Grube vereinigt sie und alle folgenden Anneliden in die Gruppe: *Appendiculata polychaeta* und trennt diese nach der Nahrung in *Rapacia* und *Limivora*. Diese Trennung fällt grossentheils mit der ältern in *Dorsibranchiata* und *Capitibranchiata* oder *Errantia* und *Sedentia* zusammen, nur einige Familien gruppiren sich hiebei anders; so sind z. B. die Sandwürmer ächte *Limivora* aber zugleich *Dorsibranchiata* und *Errantia*, die *Hermellaceen* gleichfalls *Limivora* und *Dorsibranchiata* aber *Sedentia* oder *Tubicolae* u. s. w. Eine durchaus natürliche Anordnung erscheint überhaupt wohl noch kaum möglich, da der innere Bau, die Entwicklungs- und Lebensweise vieler bisher noch wenig gekannt sind.

Familie der Meerpinseln, *Serpulacea*. Mit zwei pinselförmigen Kiemenbüscheln, die am Mundende parallel der Längsaxe des Körpers stehen und bald eine einfache, bald doppelte Reihe langer Fäden bilden. Die zahlreichen Ringel des runden, wurmförmigen Leibes sind mit kurzen Borstenbündeln besetzt. Die Röhren werden theils aus Sand, Muschelfragmenten u. dgl. zusammengesetzt, theils stellen sie kontinuirliche, mannigfach gewundene Kalkröhren dar, die mit denen mancher Mollusken grosse Ähnlichkeit haben. Letztere leben insbesondere meist gruppenweise, siedeln sich auf Muscheln, Korallen u. dgl. an, und das häufige Vorkommen solcher Röhren in den Schichtengesteinen aller Formationen gibt Zeugniss, dass diese Gruppe seit den ältesten Zeiten auf Erden vertreten war. Hieher namentlich die Gattung *Serpula*, Wurmröhre, ferner *Sabella*, Windmühle, *Filograna* (die sich nach O. Schmidt periodisch auch durch abfallende Knospen vermehrt) u. m. a. Diesen zunächst steht die Gattung *Terebella*, die ihre Röhren aus Steinchen- und Muschelbruchstücken zusammenklebt, u. e. a.

Einen vermittelnden Übergang von den Röhrenwürmern zu den frei Lebenden bilden die Sandwürmer, *Arenicolae (Telethusa)*, mit langgestrecktem, zahlreich geringelten, am Vorderende bedeutend verdickten Leibe, vorstreckbarem, unbewaffneten Rüssel, zwei Reihen kurzer Borstenbündel und seitlichen verästelten, retraktilen Kiemen, die aber nur am Mittelstücke des Körpers angebracht sind (bei *A. piscatorum* in der Zahl von 13 Paaren). Sie besitzen rothes Blut, wühlen sich im Sande der Meeresufer mit dem Kopfende Kanäle aus, schlucken dabei Sand und geben ihn durch den After wieder von sich; sind als Köder zum Angeln von Schellfischen beliebt. Gattung *Arenicola* u. e. a.

Die letzte Untergruppe umfasst die freilebenden Borstenwürmer *Errantia*, die zugleich Rückenkiemer *(Dorsibranchiata)* sind und sich vom Raube nähren *(Rapacia)*. Sie umfasst die am höchsten stehenden Thiere nicht nur dieser Ordnung, sondern der ganzen Klasse, bei denen der Typus der Gliederthiere am deutlichsten ausgeprägt ist. Viele nähern sich in Gestalt den Tausendfüssern, doch steigt die Zahl ihrer Leibesringe höher (über 400); der mehr oder minder deutliche Kopf trägt gewöhnlich Augen, einfache Fäden und oft auch gegliederte Tentakeln; meist ist ein zum Ergreifen des Raubes dienender, oft mit scharfen Kiefern bewaffneter Rüssel vorhanden; die Leibesringe sind mit den schon erwähnten fussähnlichen Anhängen und häufig auch mit äussern Kiemen versehen. Die Haut vieler opalisirt oder ist mit metallisch schillernden langen Haaren behängt. Bezüglich des innern Baues erweisen sie sich ebenfalls im Ganzen höher organisirt als die übrigen Würmer und sind getrennten Geschlechtes. Der Bau der Sexualorgane ist einfach; oft bemerkt man keine Mündungen derselben und ihre Produkte scheinen durch zeitweilige Spalten an den Leibesringen entleert, oder durch freiwilliges Loslösen der letzten Segmente mit diesen abgesetzt zu werden. Einige schliessen sich den Naiden an, indem sie zum Theile durch abfallende Knospen

sich vermehren, z. B. *Syllis* — Die Jungen entwickeln sich mittelst einer ganz ähnlichen Metamorphose wie die Tubikolen, nur endet sie nicht rückschreitend, sondern bleibt durchaus progressiv, und sowohl die Zahl der Segmente nimmt zu, indem sich am Hinterende immer neue einschieben, wie auch Kopf, Athmungsorgane und andere Anhängsel gewinnen immer mehr an Ausbildung. — Alle sind Meerbewohner, die sich gewöhnlich nahe den Küsten zwischen Steinen aufhalten, und ohne Parasiten zu sein, von thierischen Stoffen nähren. Manche erreichen eine Länge von 4—5 Fuss.

Unter den mehreren Familien, die dieser Gruppe angehören, sind insbesondere zu nennen:

Familie der Meerskolopender *Nereidea.* Leib langgestreckt, dünn, Kopf deutlich, meist mit vier Augen und Fühlern, Mund nach vorne mit kräftigem Rüssel, der zwei gezähnelte hakenförmige Kiefer trägt; an allen Leibesringen Fussstummeln mit Nadeln, am letzten oder Afterringe zwei Cirrhen. Haben schön rothes Blut und sind getrennten Geschlechtes. Gattungen *Nereis*, *Phyllodoce*, *Syllis* u. m. a.

Familie der Kieferwürmer, *Eunicea.* In Totalgestalt den vorigen ähnlich, der Rüssel aber mit mehreren Paaren horniger, seitlich gegen einander beweglicher Kiefer und kamm- oder federbuschförmiger Kiemen, die an der Basis der Rückencirrhen stehen. Erreichen mitunter eine bedeutende Länge. — Hieher die Gattung *Eunice* (*E. gigantea* im indischen Ocean wird über 5′ lang), *Lumbricornis* u. m. a.

Familie der Seeraupen, *Aphroditea.* Totalgestalt meist oval, plattgedrückt, der kleine Kopf mit kurzen Fühlern und 2—4 Augen versehen, Mund mit langem Rüssel und zwei Paar hakigen Kiefern bewaffnet; an den sehr deutlichen Fussstummeln Borstenbündel, Nadeln und Cirrhen; Rückenseite gewöhnlich mit sich schuppenartig deckenden, weichen Schildern (*Elytra*) in verschiedener Anordnung bedeckt, unter und zwischen denen die Kiemen liegen. Überdiess trägt der Rücken oft einen Pelz langer lebhaft schillernder Haare, nur bei einigen bleiben die Elytren unbedeckt, und wie der ganze Rücken nackt. — Sie halten sich meist am Meeresboden oft in ziemlicher Tiefe auf. — Gattungen *Aphrodite*, *Polynöe* u. a.

## Klasse der Krustenthiere, Crustacea.*)

(Krebsthiere.)

**Charakter: Gegliederte Bewegungsorgane oder andere Anhängsel an allen Leibessegmenten, erstere mindestens in der Zahl von fünf Paaren.**

Die Krustenthiere schliessen sich durch das Merkmal der Wiederholung gleicher Leibesabschnitte, an denen sämmtlich lokomoto-

*) Über Krustenthiere überhaupt vergl.: Latreille, *Genera Crustac. et Insect.* — Herbst, Naturgesch. der Krabben und Krebse, Berlin

rische Anhänge vorkommen können, zunächst den Ringelwürmern an, durch die Einlenkung und Gliederung derselben, wie auch durch ihre Sonderung und Aneignung für sehr verschiedene Verrichtungen der vegetativen und animalen Lebenssphäre erscheinen sie aber als höhere Potenz der Anneliden. Indem die Heteronomie der Segmente zunimmt, und die Differenzirung von Organen weiter schreitet, scheiden und gruppiren sich auch die Hauptabschnitte des Leibes allmälich in der Weise, wie sie dann bei allen höhern Glieder- und Wirbelthieren sich gleich bleibt. Der Leib scheidet sich in Kopf, Brust und Bauch; ersterer wird zum Hauptsitz der sensitiven, die Brust zu dem der bewegenden, der Bauch zu jenem der vegetativen Organe und Funktionen, und schon die gegenseitige Lage dieser drei Hauptabschnitte deutet die Rangordnung und den Grad der Dignität an, den sie für das thierische Leben überhaupt besitzen. Zugleich bildet diese Klasse in der Reihe der Gliederthiere die vermittelnde Gruppe zwischen Wasser- und Luftthieren. Während daher einige eine nahe Verwandtschaft mit Insekten und Spinnen zeigen, bilden Andere sogar eine Übergangsgruppe von der Reihe der Glieder- zu jener der Bauchthiere. Es geht demnach schon aus dem Gesagten hervor, dass sich zufolge der grossen Verschiedenheit in Formen und Organisationsverhältnissen kaum ein allgemeines Bild der Krustenthiere entwerfen lässt. *)

Im Allgemeinen lassen sich bei den Krustenthieren als Hauptabtheilungen des Körpers: Kopf, Brust und Bauch unterscheiden, doch sind meist die beiden erstern zu einem Stück verwachsen, der letz-

---

1782—1804. — Suckow, anatomisch-physiol. Untersuch. über Kruster und Insekt., Heidelberg 1818. — Desmarest, *Sur la classe d. Crustac.* Paris 1834—40. — Milne-Edwards, *Hist. nat. d. Crustac. detto.* — Rathke, Unters. über die Entwickl. des Flusskrebses, Leipzig 1829, und dessen Abhandl. zur Bildung und Entwicklungsgesch. 1833. — Über fossile Krebse: Brongniart, Herm. v. Mayer und über Trilobiten insbesondere: Burmeister, Berlin 1843. Beyrich, Berlin 1845—46 und Barrande, *sur les Trilobites de Bohème.*

*) Es herrscht auch bezüglich der dieser Klasse einzuverleibenden Thiere keineswegs eine Übereinstimmung und manche Ordnungen, von denen später die Rede sein wird, werden bald als eigene Klasse betrachtet, bald einer andern Klasse eingereiht.

tere aber oft noch in Vorder- und Hinterbauch geschieden, die Hinterleibsringe in grösserer Anzahl vorhanden und mit zahlreichen Anhängseln versehen, deren Bau und Zweck verschieden ist. Die äussere Umhüllung wird gewöhnlich von einer mehr oder minder festen Schale oder Kruste gebildet, die vorzüglich aus Kalk besteht und deren einzelne Stücke und Segmente theils zu grössern Schildern verwachsen sind, theils durch weiche Haut in beweglicher Verbindung erhalten werden. Die Schale bildet nach innen öfters Fortsätze zur Anheftung von Muskeln u. dgl., als Andeutung eines inneren Skeletes. Oft fehlt stellenweise ein festes Hautskelet, nur selten ist aber die ganze Körperbedeckung häutig oder hornähnlich. Das im Hautskelet dieser letztern vorkommende Chitin scheint auch in dieser Klasse nirgends zu fehlen, es mag nun die Haut weich sein oder eine kalkige Kruste bilden. Der Kopf oder vielmehr das vordere Segment des Cephalothorax ist auch hier der Träger der Sinnesorgane und Fresswerkzeuge, die meist als zahlreiche Anhänge an ihm erscheinen. Zu den ersten gehören die Fühler und Augen, welche beide nur selten gänzlich fehlen. Die Fühler, meist in der Zahl von 4 oder 2, enden zwar oft in lange Fäden, bieten aber bedeutende Abwechslung dar. Noch mehr gilt diess von den Augen, denn es kommen nicht nur bald einfache, bald gehäufte (*aggregirte*) Punktaugen vor, sondern letztere gehen wirklich in zusammengesetzte über, die selbst wieder von zweierlei Form sind, nämlich entweder mit kontinuirlicher glatter oder mit facettirter Hornhaut (Facettenaugen), und deren Bau und Unterschiede später erörtert werden. Dessgleichen lässt sich bezüglich der Mundtheile, die ebenfalls grosse Abwechslung zeigen, vorläufig nur anführen, dass sie entweder kauende oder saugende sind. Zu den erstern treten häufig zum Ergreifen und Zerkleinern der Nahrung dienende fussähnliche Anhänge hinzu, die den Namen Kieferfüsse oder Beikiefer führen und deren Zahl 1 bis 3 Paare beträgt. Sie entsprechen den sechs Brustfüssen der Insekten, sind aber hier zu Hilfsorganen der Fresswerkzeuge umgebildet; wo die Zahl der Kieferfüsse nur zwei beträgt (wie z. B. bei den Asseln), stellen die beiden hintern Paare auch wirklich noch zum Gehen taugliche Füsse vor und zeigen gewöhnlich denselben Bau, wie die am Bauche befindlichen Füsse. Die Zahl der eigentlichen Füsse, die theils noch an der Brust, theils am Hinterleib eingelenkt sind, beträgt durchgehends wenigstens 5, sehr oft 7 Paare; bei manchen steigt diese

Zahl noch bedeutend höher. Am Schwanztheile des Hinterleibs befinden sich oft fussähnliche Anhängsel, Afterfüsse, die aber zu verschiedenen Zwecken dienen, theils zur Respiration, theils zur Fortpflanzung oder endlich zum Schwimmen; sie sind demnach von sehr abweichendem Bau. Bezüglich dieser zahlreichen Anhängsel an den Leibesringen bietet diese Thierklasse überhaupt ein besonderes Interesse dar, indem sich zeigt, wie durch mannigfache Modifikationen scheinbar gleichartiger Organe diese zu den verschiedensten Verrichtungen befähigt werden. Übrigens herrscht auch in Betreff des Hinterleibes und seiner Anhänge nach Ordnungen und Familien grosse Mannigfaltigkeit und wenn er auch durchschnittlich stark entwickelt ist, so verkümmert er doch in andern Fällen wieder so sehr, dass das ganze Thier nur aus dem Kopfstück zu bestehen scheint. — Die Afteröffnung befindet sich am Ende des Hinterleibes, die Geschlechtsmündung liegt hingegen meist weit entfernt von jener, und zwar nahe an der Gränze von Brust und Bauch. Als äusserlich sichtbarer Organe ist noch des Vorkommens von äussern Kiemen zu gedenken und der Mündungen von Tracheen, durch welche einige, den Insekten ähnlich, athmen; ingleichen verschiedener Anhänge, die zu bestimmten Zwecken dienen, z. B. gewisser Haftapparate u. dgl. Derlei Verschiedenheiten im äussern Bau können jedoch nebst vielen andern erst bei den einzelnen Ordnungen in Betrachtung kommen, da sie sich in keine allgemeine Übersicht zusammenfassen lassen.

Weit übereinstimmender ist im Durchschnitt der innere Bau, obwohl auch hier in den wichtigsten organischen Systemen sehr bedeutende Unterschiede vorkommen, die vorzüglich dadurch begründet sind, dass in dieser Klasse die Wasserthiere zur Stufe luftathmender Landthiere sich emporheben. — Der Verdauungskanal läuft meist in gerader Linie vom Mund zum After, und nur in seltenen Fällen, wo er, wie bei Insekten, mehrfach gewunden ist, übertrifft er die Körperlänge. Bei den tiefer stehenden Ordnungen bildet er einen fast gleichweiten Schlauch, bei den höhern aber eine sackförmige Erweiterung, einen Magen, der öfters in zwei Theile abgeschnürt und häufig mit einem eigenthümlichen Kauapparat versehen ist. Dieser besteht aus einer verschiedenen Anzahl theils horniger, theils kalkiger Stücke, die ähnlich den Zähnen auch öfters mit einem Email überzogen sind und durch willkürliche Muskeln gegen einander bewegt werden können. Sie erfüllen die Funktion von Kau- oder Mahlzähnen, ihre Zahl, Form und Richtung ist aber eben-

so wie bei gewöhnlichen Zähnen sehr variabel. *) — Als Säfte absondernde Hilfsorgane der Verdauung kommen sehr häufig vor: eine in viele Lappen getheilte Leber oder röhrenförmige Gallengefässe, seltener hingegen Speicheldrüsen oder andere drüsige Gebilde. Ein Fettkörper scheint allen durch Kiemen athmenden Krustenthieren zu fehlen und findet sich nur bei den durch Tracheen athmenden vor und zwar in gleicher Weise wie bei Insekten, mit denen sie überhaupt vieles gemein haben. — Der Kreislauf erfolgt bei den verschiedenen Ordnungen auf sehr abweichende Weise, und während bei den niedersten bisher weder Gefässe noch ein Herz mit Sicherheit nachgewiesen sind, besitzen die höher Stehenden ein deutliches muskulöses Herz, ein System arterieller Gefässe, und eigene Blutbehälter (*sinus*) zur Aufnahme des venösen Blutes. Bei manchen, namentlich den durch Tracheen athmenden, erfolgt der Kreislauf in ähnlicher Weise wie bei Insekten. Das Blut ist meist farblos, selten gelblich, grünlich und blauroth, und gerinnt leicht. — Noch grössere Verschiedenheiten bieten die Athmungsorgane dar. Die meisten Krustaceen sind zwar Wasserthiere, jedoch die kiemenartigen Vorrichtungen, durch die das Athmen erfolgt, sind sehr mannigfach und an verschiedenen Stellen des Körpers angebracht. Die wenigste Abwechslung zeigen die luftführenden Kanäle oder Tracheen der Luftathmenden, die sich wie bei Insekten verhalten, aber erst bei diesen beschrieben werden sollen, da sie daselbst die grösste Ausbildung und Mannigfaltigkeit erreichen. Die kiemenähnlichen Athmungsorgane treten bald in ihrer einfachsten Form als Kiemenblätter oder Säcke auf, bald in sehr komplizirter, ähnlich den Kiemen der Fische und Reptilien, und sind entweder unter der Schale versteckt oder äusserlich sichtbar. Die innern Kiemen, die vollkommensten Athmungsorgane in dieser Klasse,

*) Das Vorkommen von animalen oder willkürlichen Muskeln im Magen scheint anfänglich befremdend, erklärt sich aber aus dem Umstande, dass die Zähne als Hülfsorgane der Verdauung auch erst in ihm vorkommen. Überhaupt zeigen diese mechanischen Werkzeuge der vegetativen Sphäre, die Zähne, auch noch bei den Wirbelthieren sehr veränderlichen Sitz und rücken um so mehr gegen die Peripherie bis an den Mundrand vor, je mehr sie auch zugleich zu andern Zwecken dienen, als Waffen, Lokomotionsorgane u. dgl.; so treten sie z. B. bei Fischen noch als Schlund-, bei Amphibien häufig als Gaumenzähne auf und sitzen nur bei höhern Säugethieren blos in den Kiefern.

liegen, von der Rückenschale bedeckt, beiderseits in ansehnlichen Höhlen, zu denen Mündungen von aussen führen, welche an der Basis der Füsse angebracht sind. Hiedurch allein wird schon die innige Beziehung angedeutet, in welcher die Bewegungs- mit den Athmungsorganen stehen; noch auffallender tritt diese bei den äussern Kiemen hervor, die zugleich die am häufigsten vorkommenden sind. Sie erscheinen als Anhänge an den Bewegungsorganen selbst, oder sind aus einer Umwandlung derselben hervorgegangen. Sie kommen meist für sich allein, selten mit innern Kiemen zugleich vor; ihre Lage, Form und Zahl sind jedoch bei den verschiedenen Ordnungen und Familien so abweichend, dass das Wichtigste hievon erst später besprochen werden kann. Zu bemerken ist hier nur noch, dass manchen Crustaceen eigene Respirationsorgane gänzlich fehlen, und dass die nöthige Aufnahme des Sauerstoffes nur durch die Oberfläche der weichen Haut zu erfolgen scheint, wozu die Ortsbewegung als Vermittlerin wesentlich beitragen dürfte.*)

Das Muskelsystem zeigt durchschnittlich eine starke Entwicklung, und dasselbe gilt auch bezüglich des Nervensystems, das gleichfalls aus einer Kette von Bauchganglien besteht, deren Zahl häufig jener der Leibessegmente entspricht, durch Verschmelzung aber öfters auf eine kleinere Anzahl reduzirt wird. (Am weitesten schreitet die Centralisation des Bauchmarkes bei den Krabben, woselbst die Zahl seiner Ganglien auf zwei herabsinkt, nämlich 1 Gehirn- und 1 Brustknoten.) Die einzelnen Ganglien stehen auch hier noch, wie bei den Würmern, durch zwei Fäden in Verbindung und jedes besteht gleichfalls anfänglich oder bei einigen bleibend aus zwei gesonderten Ganglien. Die meisten besitzen auch noch ein System von (vegetativen) Eingeweidenerven, das aber noch nicht bei allen Krustenthieren nachgewiesen ist. — Unter den Sin-

---

*) Es ist Jedermann bekannt, in welchem innigen Zusammenhange auch bei Wirbelthieren und dem Menschen der Athmungsprozess mit der Lokomotion steht, wie durch lebhafte Bewegungen derselbe angeregt und gesteigert wird u. s. w. Durch diese Thierklasse wird jener Zusammenhang zur vollen Anschauung gebracht; die Kombination, welche hier Bewegungs- und Athmungsorgane mitsammen eingehen, zeigt aber zugleich, dass die Differenzirung der Organe noch keinen sehr hohen Grad erreichte, indem dieselben Organe noch zugleich einer vegetativen und animalen Funktion dienen.

nesorganen gibt es kein beständiges, denn selbst die Augen fehlen einzelnen Gattungen und einer ganzen Ordnung; für Gehör- und Geruchorgane werden bei Krebsen eigene Vorrichtungen an der Basis der Fühlerpaare gehalten, die man aber bei allen andern Krustenthieren ebenfalls vermisst; eigene Geschmack- und Tastorgane kennt man nicht, allerdings mögen aber die fühler- und fussförmigen Anhänge, besonders die Kiefer- und Blattfüsse, mitunter für solche Sinneswahrnehmungen geeignet sein.

Was die Geschlechtsorgane und Verhältnisse betrifft, so sind bei den meisten zwar die Geschlechter getrennt, jedoch tritt noch bei einigen Zwitterbildung als normale Erscheinung auf. Aber selbst wo die Geschlechter getrennt sind, finden merkwürdige Umstände und Eigenheiten statt. Durchschnittlich sind die innern Sexualorgane, besonders die weiblichen, bedeutend entwickelt und bald paarig, bald einfach; sie liegen meist im Vordertheil des Bauches und münden gewöhnlich daselbst. Die äussern zum Sexualsystem gehörigen Organe und Anhänge zeigen grosse Mannigfaltigkeit; denn da nur wenige Krustenthiere die befruchteten Eier an passenden Stellen absetzen, sondern mit sich herumtragen, bis die Jungen auskriechen, so sind namentlich die Weibchen zu diesem Behufe mit allerlei Vorrichtungen versehen, die an verschiedenen Stellen angebracht sind. — Männchen und Weibchen unterscheiden sich häufig schon durch ungleiche Zahl, indem bald jene der Männchen, bald die der Weibchen überwiegend ist. Noch bedeutender sind oft die Geschlechtsunterschiede in Grösse und Gestalt und mitunter von einer Art, wie ähnliche kaum mehr im Thierreiche vorkommen. So sind z. B. die Männchen mancher Gattungen (z. B. *Lernaea*) fast verschwindend klein gegen die Weibchen und hängen meist zu zwei parasitenähnlich an einem Weibchen. In andern Fällen erscheinen als Folge von Geschlechtsunterschied sogar Abweichungen von der Symmetrie des Körperbaues, indem die kleineren Männchen symmetrisch, die Weibchen aber unsymmetrisch gebaut sind. Die wichtigsten dieser und ähnlicher Verschiedenheiten können jedoch auch erst bei den einzelnen Ordnungen besprochen werden. — Die Jungen verlassen gewöhnlich in ihrer bleibenden Gestalt das Ei und unterliegen nur einer mehrmaligen Häutung, die sich oft selbst auf die innern Organe erstreckt, und deren Nothwendigkeit von selbst einleuchtet, so lange das Wachsthum der Thiere fortdauert, indem die harte Kruste der Zunahme des Körpers ein unüberwindliches

Hinderniss entgegensetzen würde. Öfters zeigen aber die Jungen anfänglich eine ganz abweichende Gestalt und erleiden eine mehrfache Verwandlung, die wie bei Würmern ebenfalls oft eine rückschreitende ist, bei welcher die Thiere mit dem Alter aus der Reihe der Glieder- in jene der Bauchthiere gleichsam zurücksinken.

Die Krustenthiere nähren sich fast ausschliesslich von animalischen Stoffen, und nur die am tiefsten stehenden sind wahre Parasiten. Die meisten sind Wasserthiere und selbst einige der auf dem Lande lebenden athmen durch Kiemen, die gewöhnlich lange feucht bleiben, indem die Kiemenöffnungen klein sind. Ihre geographische Verbreitung ist wie bei allen Wasserthieren insofern gleichförmiger, als auch die Polargegenden zahlreich von ihnen bewohnt werden, nur scheint auch hier im Ganzen die Zahl der Spezies gegen den Aequator grösser zu werden, die Zahl der Individuen einer Art aber gegen die Pole zuzunehmen. — Über die Lebensweise, die Lebensdauer u. dgl. ist von diesen Thieren wenig bekannt. Kunsttriebe scheinen in dieser Klasse gänzlich zu fehlen, und wenn auch einige ihre Beute auf listige Weise zu erhaschen wissen, so stehen sie doch hinsichtlich ihrer Fähigkeiten, wie alle Wasserthiere, den ihnen ähnlichen Land- oder Luftthieren weit nach. — Was ihre Schutz- und Angriffsmittel betrifft, so sind viele durch ihr hartes Gehäuse, ihre Grösse und bedeutende Muskelkraft geschützt. Es kommen unter ihnen die grössten aller Gliederthiere vor (Krebse und Hummern), deren Fangwerkzeuge zugleich auch ihre kräftigen Vertheidigungs- und Angriffswaffen sind. Viele entgehen durch ihren Aufenthalt, oder durch Schnelligkeit u. s. w. ihren Verfolgern, andere sind durch bedeutende Reproduktionskraft, mit der sie verlorne oder verstümmelte Glieder ersetzen, in ihrer Existenz gesichert. Giftapparate fehlen, mit Ausnahme der Tausendfüsse, gänzlich. Kein Thier dieser Klasse kann daher auch für den Menschen geradezu als nachtheilig oder schädlich bezeichnet werden; dafür bezieht er aber von ihr auch wenig Nutzen, ausgenommen, dass viele ihm als Nahrungsmittel dienen.*) Arzneistoffe sind von diesen Thieren nicht bekannt, mit etwaiger Ausnahme der sogenannten Krebsaugen und des antirheumatischen Krabbenöles, das aus dem beutelähnlichen Schwanze

*) In Marseille allein werden jährlich an 1000 Hummern, 10,000 Langusten und 100,000 Dutzend Krabben und Garneelen verkauft.

von ***Birgus latro*** und ***Cancer ruricola*** stammt. Die Eingeweide des erstern sollen genossen vergiftend wirken.

Diese Thierklasse wird zwar auch in der Gegenwart noch durch zahlreiche Arten vertreten (wohl über 1500), doch scheint die Bedeutung einzelner Gruppen in der Vorzeit noch grösser gewesen zu sein, besonders zur Zeit des ersten Auftretens der Thierwelt, wie sich aus den Resten zahlreicher Gattungen und Arten entnehmen lässt, die man in den ältesten neptunischen Bildungen findet, die sogenannten Trilobiten oder Palaeaden.

### Ordnungen der Krustenthiere.

Die grossen Verschiedenheiten in der Totalgestalt, im Bau einzelner Leibesabschnitte und Organe, wie auch in der Lebensweise und den mannigfachen Funktionen geben Anlass, dass die Ansichten der Naturforscher über diese Klasse bisher sich nicht vereinigen konnten. Es sind übrigens auch hier vorzüglich die Bewegungs- und Ergreifsorgane, welche die besten Anhaltspunkte abgeben, ingleichen die verschiedene Art der Gliederung des Körpers überhaupt. Auch tritt noch die Beachtung des Umstandes hinzu, ob die Jungen eine Metamorphose erleiden oder nicht. Unter Berücksichtigung aller dieser Verhältnisse kann man sämmtliche Familien in folgende 6 Ordnungen vereinigen, deren Reihenfolge zugleich auch wieder ihre Rangordnung von der niedersten Entwicklungsstufe bis zur höchsten bezeichnet.

I. Ordnung. Ohne Kopf und mit undeutlicher Gliederung des Körpers, der von kalkigen Schalen bedeckt wird, und mit sechs Paar vielgliedrigen Rankenfüssen; sind Zwitter und erleiden eine rückgängige Verwandlung; Rankenfüsser, ***Cirrhipedia*** (Muschelkrebse).

II. Ordnung. Kopf undeutlich, Mundtheile saugend, Gliederung meist undeutlich; erleiden eine Metamorphose: Schmarotzerkrebse, ***Parasita*** oder ***Siphonostoma.***

III. Ordnung. Mit deutlichem Kopfe, Körperbedeckung weich oder ein breites horniges Rückenschild bildend oder eine zweiklappige, kalkige Schale; meist zahlreiche verschieden ungebildete Füsse; erleiden eine Metamorphose: Schildkrebse, ***Aspidostraca.***

IV. Ordnung. Kopf, Brust und Vorderbauch von einem zusammenhängenden Rückenschild ganz oder grossentheils bedeckt;

gestielte Facettenaugen: Schalenkrebse, *Thoracostraca.*

V. Ordnung. Kopf frei, mit vier Fühlern und ungestielten Augen, Hinterleib stark entwickelt oder verkümmert; Brust stets gegliedert; fünf oder sieben Fusspaare: Ringelkrebse, *Arthrostraca.*

VI. Ordnung. Körper langgestreckt, aus einem gesonderten Kopf und einer grossen Anzahl deutlich geschiedener gleichförmiger Ringe bestehend, deren jeder 1—2 Paar gleich gebildeter Füsse trägt: Tausendfüsse, *Myriapoda.*

## I. Ordnung.

### Rankenfüsser, Cirrhipedia.*)

Charakter: Ohne Kopf und mit undeutlicher Gliederung des Körpers, der von kalkigen Schalen bedeckt wird; mit sechs Paar vielgliedrigen Rankenfüssen; sind Zwitter und erleiden eine rückgängige Verwandlung.

Diese Thiere reihen sich einerseits den Crustaceen, anderseits den Muschelthieren an und stellen in der That die interessante Übergangsstufe zwischen Glieder- und Weichthieren dar. Der Typus beider ist in ihnen verschmolzen, doch eben weil sie charakteristische Eigenschaften der Gliederthiere an sich haben, die allen Weichthieren fehlen, so erscheint ihre Stellung in der Reihe der Gliederthiere gerechtfertigt. Durch ihre Mundtheile, ihre Rankenfüsse und ein gegliedertes Rückenmark schliessen sie sich zunächst an die Krustenthiere der folgenden Ordnung an, denen sie auch durch rückgängige Metamorphose, die sie den Muschelthieren nahe bringt, während sie in erster Jugend den Schmarotzerkrebsen auch zum Theil in Gestalt und Lebensweise ähnlich sind.

Der Leib der erwachsenen Thiere lässt weder eine deutliche

---

*) Hierüber: Cuvier, *Mém. sur les Anatifes et les Balanes, Mém. d. Mus. d'Hist. nat. II.* 1815. — Martin St. Ange, *Mém. sur l'organisat. d. Cirripèdes*, Paris 1835. - Burmeister, Beiträge z. Gesch. der Rankenfüsser, Berlin 1834. — Mayer, über den Bau von *Lepas balanoides* in J. Müller's Archiv 1846.

Gliederung noch einen Kopf wahrnehmen, und ist von einer lederartigen Haut umhüllt, welche ein aus mehreren Stücken bestehendes, kalkiges Gehäuse ausschwitzt, das durch die darunter liegende Haut, den sogenannten Mantel zusammengehalten wird, und in welches sich die Thiere meist gänzlich zurückziehen können. Bei einigen verlängert sich der Leib nach hinten in einen häutigen, stielförmigen Anhang, der zur Befestigung dient, andere sitzen unmittelbar mit der Basis des Gehäuses fest. Das Vorderende trägt weder Augen noch Fühler, nur die in der Tiefe verborgene Mundöffnung, welche von zwei seitlichen kurzen, nach innen gezähnelten Kiefern umgeben wird, und nach aussen zwei oder mehrere zugespitzte Lappen wahrnehmen lässt, die oft an der Basis der Rankenfüsse befestigt sind und für Kiemen gehalten werden. Der Mantel lässt an der Bauchseite eine Spalte frei, aus welcher die sechs Paare der sogenannten Rankenfüsse vorgestreckt werden, die aus einfachen Basaltstücken bestehen, deren jedes zwei vielgliedrige, mit feinen Borsten besetzte fühlerähnliche Anhänge (*cirrhi*) trägt. Zwischen dem letzten Paare derselben befindet sich ein gegliederter, unpaarer Anhang, Schwanz, an dessen Basis der After und an dessen Spitze die männlichen Sexualorgane münden.*) Durch die in steter Bewegung befindlichen Ranken wird theils die Zufuhr des Athemwassers vermittelt, theils dienen sie zum Ergreifen der Nahrung und vielleicht auch als Tastorgane.

Der innere Bau ist ziemlich einfach. Der Verdauungskanal bildet einen weiten Magen mit drüsigen Gebilden (Leber?) besetzt und verläuft fast gerade bis zum After. Ein Gefässsystem oder selbst nur ein Herz wurde bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Hingegen zeigt das Nervensystem als eine doppelte Kette von sechs Zweige aussendenden Ganglien denselben wesentlichen Bau wie bei andern Gliederthieren. — Alle Rankenfüsser scheinen sich selbst befruchtende Zwitter zu sein, wie diess schon ihre festsitzende Lebensweise als nothwendig erscheinen lässt. Die Eierstöcke liegen bei den ge-

*) Sowohl die Rankenfüsse, als der Schwanzanhang und die die Schalenstücke verbindende Haut enthalten Chitin, diesen der Reihe der Gliederthiere eigenthümlichen Stoff, so dass also auch vom chemischen Standpunkte die Stellung der *Cirrhipeden* in dieser Thierreihe gerechtfertigt scheint. Es findet daher auch an allen diesen Theilen mehrfache Häutung statt, während dagegen das kalkige Gehäuse selbst niemals gewechselt wird.

stielten Arten im Innern des Stieles oder Fusses, bei den ungestielten am hintern Ende des Eingeweidesackes; und vor ihnen die männlichen, samenbereitenden Drüsenschläuche. Die befruchteten Eier werden in der Mantelhöhle festgehalten und die ausschlüpfenden Embryonen dann mit dem Athemwasser ausgestossen. Diese schwimmen anfangs frei im Meere herum, besitzen ein oder zwei Augen, gewöhnlich zwei lange Fühler und drei Paar Flossenfüsse und mahnen in Gestalt ganz an junge Krebse einer höhern Ordnung (zuerst an *Cyclops* und später, indem sie sich mit zwei dünnen Schalen umgeben, an *Cypris*). Alsbald beginnt aber die rückgängige Metamorphose, die Thiere setzen sich fest, die Augen verschwinden bei einer folgenden Häutung, und dann erst entwickeln sich das Gehäuse und die sechs Paare von Rankenfüssen.

Diese Thiere bewohnen alle Meere, siedeln sich oft gruppenweise auf andern Thieren, Pflanzen, Felsen, Schiffen u. s. w. fest, und werden durch letztere nicht selten von einem Welttheil in den andern verschleppt. Einige (*Balanen*) pflegen sich nahe dem Niveau des Meeres festzusetzen, und fossile Formen sind desshalb als Pelagometer zu betrachten, indem sich aus ihren Ansiedlungsstreifen an manchen Lokalitäten auf den einstigen Höhenstand des Meeres schliessen lässt.

Alle lassen sich in folgende zwei Familien vereinigen, in gestielte oder Entenmuscheln, *Lepadina*, und ungestielte oder Meereicheln, *Balanoidea*. Erstere sitzen mit einem langen, fleischigen Stiele (der den Eierstock enthält) fest, und haben meistens ein aus fünf Stücken bestehendes, kalkiges Gehäuse (jederseits zwei dreieckige Stücke und ein an der Rückenseite liegendes unpaares); nur selten sondert der Mantel keine kalkigen Schalenstücke ab. — Die Jungen besitzen anfangs ein Auge und drei paar Füsse, von denen das letzte in zwei Ruder getheilt ist, hierauf werden sie einer Cypris ähnlich, setzen sich dann fest, verlieren das Auge und erhalten aber nach neuer Häutung ihre vollständigen Rankenfüsse. — Hieher die Gattung *Anatifa*, Entenmuschel, *Pollicipes*, Fussklaue u. e. a.

Die Meereicheln oder Seetulpen sitzen ohne Stiel mit breiter Basis fest, ihr kalkiges Gehäuse besteht meist aus sechs gleichfalls dreieckigen Stücken, die mittelst Naht oder gezähnten Rändern verbunden sind und nur nach oben klaffen. — Ihre Jungen sehen Cyclopen mit zwei Augen ähnlich. — Gattungen *Balanus*, *Coronula*, *Tubicinella* (die beiden letztern leben schmarotzend in der Haut von Wallen) u. e. a.

## II. Ordnung.

### Schmarotzerkrebse, Siphonostomata,

*Parasita s. Ichthyophthira.* *)

Charakter: Mundtheile saugend, Kopf und Gliederung des Körpers noch undeutlich oder beide schon deutlich; die meisten erleiden eine rückgängige Metamorphose.

Wie bei allen Klassen von Gliederthieren die am tiefsten stehenden grösstentheils eine parasitische Lebensweise führen, so ist diess auch mit den Thieren dieser Ordnung der Fall, die in der ganzen Klasse nächst den Rankenfüssern die niederste Stufe einnehmen. Während aber letztere im Verlaufe ihrer retrograden Metamorphose zu den Acephalen zurücksinken, indem sie nicht blos Parasiten, sondern festsitzende Thiere werden, und dem zufolge Zwitter sind, stellen die Schmarotzerkrebse am Ende ihrer Verwandlung sich nur parallel den parasitischen Würmern, und sind getrennten Geschlechtes. Bei den meisten bleibt aber der Typus der Klasse deutlich ausgeprägt, und ihr Körper in mehrere Abschnitte getheilt. Gewöhnlich besteht er aus einer vordern Abtheilung, welche Kopf, Brust und Vorderbauch in sich fasst, und oft von einem Rückenschilde bedeckt ist, und aus dem eigentlichen Hinterleibe, an dem sich noch mehrere Glieder und Anhänge vorfinden, die oft erst verschwinden oder doch mannigfache Umbildungen erleiden, wenn die Thiere als äussere Parasiten sich fixiren.

Das Kopfende trägt meistens zwei zusammengesetzte Augen und

---

*) Literatur: Jurine, *Monograph. sur l'Argulus*, *Ann. d. Mus. d'hist. nat. VII.* 1806. — Blainville, *Mém. sur les Lernées*, *Journ. d. Phys. Tom.* 95. — Nordmann, Mikrograph. Beitr. II. Hft., Berlin 1832. — V. Kollar, über lernäenartige Crustaceen, Ann. des Wiener Mus. 1833. — Burmeister, über Schmarotzerkrebse, *Nov. Act. Acad. Leop.* 1835. — Vogt, Beitr. zur Naturg. d. schweizer. Crustaceen; Denksch. der schweiz. Gesellsch. VII. 1843. — Leydig, über *Argulus* in der Zeitsch. für wissensch. Zool. II. 4.; und insbesondere noch Kröyer's Abh. in der naturh. Zeitschr. Dänemarks.

gegliederte Fühler. Die Mundtheile sind stets zum Saugen eingerichtet, Ober- und Unterlippe in eine kurze Röhre verwachsen, die Kiefer in zwei oder mehrere stechende Spitzen verwandelt, die aus ihr vorgeschoben werden. Bei den höhern Formen ist das vorderste Fusspaar stets zu Klammerorganen umgestaltet, die folgenden 5—6 Paare enden bald hakenförmig, oder mit Saugscheiben, bald sind sie mit Borsten besetzte Schwimmfüsse. — Bei den niedersten Formen (*Lernaeen*) sind hingegen weder die Hauptabschnitte des Körpers noch eine Gliederung mehr wahrzunehmen, der ganze Leib besteht aus einem einfachen Schlauch und entbehrt der Augen, Fühler, Füsse und aller Anhängsel, mit Ausnahme der frei abstehenden Eiersäcke und der Klammerorgane, die oft sonderbar geformt sind (wie z. B. bei den Weibchen der Barschlaus, wo sie zwei grosse, halbzirkelförmige Arme vorstellen, die vorne an den Spitzen zusammengewachsen sind und daselbst in ein Knöpfchen enden). Nur bei einigen finden sich noch verkümmerte Bewegungsorgane und Fühler vor, stets sind aber zum Saugen eingerichtete Mundtheile vorhanden. — Was den innern Bau betrifft, so erweitert sich der Verdauungskanal bei einigen noch zu einem Magen, der öfters sich beiderseits mit zwei Hauptstämmen vielfach verästelt (bei *Argulus*), bei den meisten stellt er aber einen einfachen, fast gleichweiten Schlauch vor. — Das Nervensystem der höhern Formen besteht aus einem Ganglion über dem Schlunde und sechs das Bauchmark bildenden Knoten, von denen Nerven zu den Sinnes- und andern Organen abgehen. Die Augen derselben sind zusammengesetzte mit glatter Hornhaut und zeichnen sich (bei *Argulus*) durch eine räthselhafte, zitternde Bewegung aus. — Als Zentralorgan des Kreislaufes erkennt man gewöhnlich noch ein in der Mittellinie am Rücken befindliches, schlauchförmiges Gefäss (Herz), das nach vorne offen ist und daselbst das Blut aus sich ergiesst, und durch Öffnungen am Hinterende sich wieder mit Blut füllt; übrigens scheint letzteres in wandungslosen Strömen durch den Körper zu fliessen. Eigene Athmungsorgane kennt man mit Sicherheit nicht, und die Respiration wird wahrscheinlich durch die Haut und deren Schilder vermittelt. Die Geschlechter sind stets getrennt, die Weibchen aber meist überwiegend an Zahl. Die Befruchtung erfolgt mitunter durch Übertragung des Sperma in eigene an einem Fusspaare angebrachte Kapseln und erinnert hiedurch an die Art und Weise, wie sie bei Spinnen vermittelt wird. Fast nirgends trifft man auf bedeutendere Geschlechtsunterschiede, als bei

vielen dieser Thiere. Am merkwürdigsten ist in dieser Beziehung die Familie der Lernäen. Die Männchen sind nicht nur im Vergleich zu den Weibchen winzig klein, sondern zeigen auch ganz andere Formen und Lebensweise. In der ersten Jugend haben beide, fast mikroskopisch kleinen Geschlechter ähnliche Gestalt und mehrere Fusspaare; bald setzen sich aber die Weibchen an Fische, besonders an deren Kiemen fest und verwandeln während mehrmaliger Häutung ihre Gestalt. Nur das Kopfende zeigt dann noch einige irreguläre Fortsätze, die als Widerhaken dienen, der übrige, wurmförmig gestreckte Leib aber weiter keine Gliederung, und trägt nur als Anhängsel die grossen Eiersäcke. Die Männchen unterliegen keiner solchen Metamorphose und leben auch nicht parasitisch auf andern Thieren, sondern suchen alsbald Weibchen auf und setzen sich zu zwei bis vier auf Zeitlebens nahe den Sexualorganen derselben fest. So wie die Lernäen erleiden die Mehrzahl der Schmarozerkrebse eine rückgängige Verwandlung, indem sie anfangs mit Bewegungsorganen, nämlich zwei Paar Schwimmfüssen und einem Auge begabt frei leben, und mehrmals häuten, wobei allmälich die Schwimmfüsse in Fühler und Kiefer sich umbilden, der Hinterleib sich gliedert und anfangs neue Schwimmfüsse bekommt, die später wieder verschwinden oder sich umgestalten, sobald die Thiere sich festsetzen und gleichsam aus der Klasse der Krustenthiere zurück zu den parasitischen Würmern sinken. Sie werden zum Theil auch innere Schmarozer, die sich an den Kiemen, in der Mundhöhle von Fischen u. s. w. anheften und ihren Platz nie mehr verlassen. Nur jene, die als äussere Parasiten auf andern Thieren leben und frei beweglich bleiben, erhalten sich auch stets auf der Stufe der Krustenthiere. — Viele schmarozen nur auf Meer-, andere auf Süsswasserthieren, vorzüglich Fischen, saugen Blut und einige, z. B. auf Lachsen Lebende, ziehen mit ihrem Wohnthiere aus dem Meere in die Flüsse.

Man vereinigt die ziemlich zahlreichen Gattungen in mehrere Familien, unter denen nur folgende hier erwähnt werden.

Die Familie der Lernäen, *Lernaeacea (Penellina)*, umfasst die im Verlaufe ihrer Metamorphose am tiefsten zurücksinkenden Formen, indem namentlich die Weibchen zu beständig festhaftenden Parasiten von wurmförmiger Gestalt werden, ohne Gliederung, Augen und Füsse, nur mit einigen unregelmässigen hornigen Fortsätzen am Kopfende, die es dem Thiere unmöglich machen, wenn es sich einmal mit seinem Rüssel in die Haut des

Wohnthieres festgebohrt hat, dasselbe je wieder zu verlassen. Die kleinen fast kugeligen Männchen behalten zwei Paar kurzer Klammerfüsse, mit denen sie sich an die Weibchen hängen, die ihre befruchteten Eier in zwei vom Hinterleibe abstehenden Säcken mit sich tragen. — Die meisten schmarozen an den Kiemen von Fischen. — Gattungen: *Lernaea*, *Penella*.

Familie der Barschläuse, *Lernaeopoda (Achtherina)* Leib zum Theil schon deutlich gegliedert, Kopfende mit zwei Paar kurzen Fühlern; beide Geschlechter besitzen vier Klammerfüsse, von denen bei Weibchen das hintere grössere Paar an den Enden verwächst, und daselbst einen Saugnapf trägt, bei Männchen aber offen bleibt und in eine Schere endet. Die Jungen haben anfangs zwei Paar Borstenfüsse und zeigen keine Gliederung, erst nach der Häutung kommen Fühler und Klammerfüsse hervor und der Hinterleib wird gegliedert. — Gattungen *Achtheres* (in der Mundhöhle des Flussbarsches), *Anchorella* u. a.

Den höchsten Rang nehmen die Meer- und Flussfischläuse ein. Bei erstern, der Familie *Caligina*, ist der Vorderleib (wie bei vielen Schildkrebsen) mit einem grossen breiten Schilde bedeckt, von welchem vorne gegliederte Fühler vorragen; die vordern Fusspaare sind Haken-, die hintern Schwimmfüsse mit Borsten; die Weibchen tragen lange, dünne Eiersäcke. — Sie schmarozen auf Seefischen, verlassen sie aber oft freiwillig und schwimmen, ehe sie wieder sich festhängen, frei umher. — Gattungen *Caligus*, *Laemargus* u. a.

Bei den Flussfischläusen, *Argulina*, ist das häutige Rückenschild noch grösser, von den sechs Fusspaaren endet das vordere in einen Saugnapf, das zweite ist an deren verbreitertem Basalstück mit mehreren Spitzen besetzt, die vier letzten sind Schwimmfüsse mit kurzen Borsten, der Hinterleib trägt einen zweilappigen Schwanzanhang, der vielleicht als Athemorgan fungirt. Die Weibchen setzen ihre Eier in Klumpen zu 100 auf Steinen ab, und die Jungen beendigen ihre Metamorphose beiläufig in 30 bis 35 Tagen. — Gattung *Argulus*, Karpfenlaus.

## III. Ordnung.

### Schildkrebse, Aspidostraca.

Charakter: Kopf deutlich, nie mit saugenden Mundtheilen, Körper mit einem breiten Rückenschilde oder einer zweiklappigen Schale bedeckt, die meist zahlreichen Hinterleibssegmente mit verschieden umgebildeten Füssen; entwickeln sich mittelst nicht rückgängiger Metamorphose.

Diese Ordnung umfasst Thiere von so verschiedenem Bau, dass sich kaum ein allgemeines Bild derselben entwerfen lässt. Die Fa-

milien, in die sie sich vereinigen lassen, werden daher auch häufig in mehrere Gruppen zusammengefasst und diese sodann als eigene Ordnungen aufgestellt. Der Kopf ist bald getrennt vom übrigen Körper, bald mit diesem gemeinsam von einem hornartigen oder weichen Schild überdeckt. Manche stecken ganz in einer zweiklappigen Schale und erinnern an Muschelthiere. Am Kopfe befinden sich oft nur ein, oft zwei Augen, gewöhnlich von halbmondförmiger Gestalt, öfters auch mehrere, und die Augen selbst sind bald einfache Punktaugen, bald zusammengesetzte mit glatter Hornhaut oder einer obern glatten und untern zweiten aber gegitterten Haut; meist sind sie festsitzend, selten gestielt. Viele besitzen kräftige Kauwerkzeuge, bei andern aber fungiren mehrere der vordern Fusspaare zugleich als Mundtheile und Lokomotionsorgane. Die fussähnlichen Anhänge des Körpers, die meist sehr zahlreich und oft bis über 50 Paare vorhanden sind, erleiden überhaupt mannigfache Modifikationen. Das vorderste Paar nimmt öfters die Form zergliederter und in mehrere Arme getheilter Fühler an (*Apus*), oder mehrere Paare sind Scherenfüsse, die übrigen meist Flossen- oder Blattfüsse, die zum Schwimmen und Athmen zugleich dienen, oder bei manchen auch zu Trägern der Eier werden. Jene, deren Hinterleib nur in wenige Ringe abgetheilt ist, besitzen an selbem keine lokomotorischen Anhänge und vor demselben nur 4—5 Paare mit Borsten besetzter Füsse. Der Schwanz läuft entweder in einen langen Stachel aus (Molukkenkrebs) oder endet mit zwei oder mehreren borstenartigen Anhängen. — Auch der innere Bau unterliegt grossen Verschiedenheiten. Der Verdauungskanal nimmt zwar durchschnittlich an Vereinfachung zu, indem er nur bei einigen noch eine Abschnürung in mehrere Partien zeigt, bei andern aber als ein gerader, nur nach hinten dünner werdender Schlauch verläuft; die Athmungsorgane hingegen, wie auch das Gefäss- und Nervensystem zeigen grössere Differenzen. Erstere sind als äussere Kiemen oft in grosser Anzahl und fast an allen Fusspaaren vorhanden (*Apus*), oder nur an den hintern, bestehen aber dann aus einer grossen Zahl von einzelnen Kiemenblättern (z. B. beim Molukkenkrebs mindestens 3000) und stellen somit höchst ausgebildete Athmungsorgane dar. Öfters nimmt auch nebst den Kiemen noch das mit zarter Haut bekleidete Rückenschild an der Respiration Theil. In andern Fällen vermisst man aber eigene Athmungsorgane gänzlich und die weichen Stellen der Haut scheinen die Funktion des Athmens allein zu erfüllen. Das Zentralorgan des

Kreislaufes ist bald ein langes, schlauchförmiges Rückengefäss, bald ein kürzeres muskulöses Herz, bald ein sehr einfacher, häutiger Sack. Das Nervensystem zeigt ebenfalls bei manchen (den Molukkenkrebsen) einen ziemlich hohen Grad der Entwicklung und mahnt an jenes der Krabben; bei andern ist es aber (wohl auch zum Theil der Kleinheit ihres Körpers wegen) nur wenig gekannt und das System der Eingeweidenerven scheint ihnen zu fehlen. — Bei keinem dieser Thiere wurde bisher normale Zwitterbildung nachgewiesen, vielmehr erreichen besonders die Eierstöcke einen oft hohen Grad der Ausbildung. Sie nehmen den vordern Theil des Bauches ein, sind baumartig verzweigt und münden auch daselbst an den verschieden geformten Anhängen. In ihrer niederen Form stellen die Eierstöcke gewundene Schläuche vor, die oft weit in den Hinterleib hineinreichen und merkwürdiger Weise eine pulsirende Bewegung zeigen. Die meisten tragen ihre Eier in eigenen Taschen und Röhren mit sich, deren Lage, Form und Struktur sehr verschieden sind. Bei manchen (*Daphnia*) werden sie zwischen der grossen Rückenschale getragen, bei andern ist ein Fusspaar, statt Kiemen zu tragen, mit Eiertaschen versehen; bei noch anderen wird durch eigene drüsige Organe, die sogenannten Kittorgane, ein zäher, bald verhärtender Saft abgesondert, der zur Bildung eigener Säcke und Röhren verwendet wird, die meist paarig oft weit vom Hinterleibe abstehen und gewöhnlich zahlreiche Eier in sich enthalten. — Männchen und Weibchen unterscheiden sich häufig durch Grösse (die bei letztern oft viel bedeutender ist), durch Zahlenverhältniss (indem die Männchen mancher Arten ungleich seltner und von einigen, z. B. *Apus*, noch ganz unbekannt sind) durch Färbung, oder durch eigenthümliche Bildungen, indem die Männchen öfters mit eigenen Paarungs- oder Haftorganen versehen sind, z. B. mit zangenartigen Fortsätzen am Kopf (*Branchipus*), oder endlich durch theilweise Asymmetrie des Körperbaues; so z. B. verdickt sich bei Männchen von *Cyclops* der rechte Fühler, und der linke Fuss des letzten Paares endigt stumpf mit einem Haftlappen, der rechte hingegen spitz mit einem beweglichen Haken.

Alle scheinen getrennten Geschlechtes zu sein, doch trifft man Männchen gewisser Arten ausserordentlich selten und vielleicht nur zu bestimmten Zeiten, was wohl im Folgenden seine Erklärung findet. Ihre Vermehrung erfolgt nämlich allerdings durch Eierlegen nach vorausgegangener Paarung. Doch reicht entweder eine Befruchtung

für mehrere Generationen aus, oder, was wahrscheinlicher ist, es kommt (bei ***Phyllo-*** und ***Lophyropoden***) eine Art von Generationswechsel vor, indem die Weibchen auch Keime (Eier) hervorbringen, die ohne Befruchtung zu Embryonen sich entwickeln, und dies durch einige Generationen sich wiederholt, während welcher Zeit daher Männchen nie angetroffen werden, und auch die produzirenden Individuen nicht als eigentliche Weibchen zu betrachten sein dürften, so z. B. bei ***Daphnien*** und wohl auch bei ***Apus***. Die Zahl der Bruten folgt in diesem Falle rasch (binnen wenigen Tagen) auf einander und man beobachtete bei manchen schon bis fünf solche Generationen.*) Ausserdem legen aber die Weibchen zu gewissen Zeiten Eier, die sich ausserhalb des mütterlichen Körpers entwickeln und unter ungünstigen äussern Umständen oft lange Zeit unentwickelt bleiben können. Diese Eier sind gewöhnlich in eigene Kapseln eingeschlossen und werden von der Mutter bis zur nächsten Häutung herumgetragen, bei dieser sodann mit der Haut abgestreift, und oft auf künstliche Weise an Wasserpflanzen u. dgl. angeklebt. Diese doppelte Vermehrungsweise, abgesehen von ihrer physiologischen Bedeutung, hat insbesondere den Zweck, die Erhaltung der Species zu sichern. Viele dieser kleinen Thierchen leben nämlich in Sümpfen und seichten Gewässern, die im Sommer oder Winter leicht vertrocknen und den Untergang der Individuen veranlassen. Die durch festere Hüllen geschützten Eier (Wintereier) vermögen aber lange äussern Einflüssen zu widerstehen, entwicklungsfähig zu bleiben und sichern somit das Fortbestehen der Art. — Die Jungen der meisten Schildkrebse erleiden eine Metamorphose, die in mehrmaliger Häutung und Nachwachsen neuer Fusspaare und Anhänge besteht. Nur einige kommen in ihrer bleibenden Gestalt aus dem Ei, jedoch mit unentwickelten Fortpflanzungsorganen, die oft erst nach zwei- bis dreimaliger Häutung sich ausbilden. Letztere erstreckt sich auch auf die innern Häute und erfolgt periodisch durch das ganze Leben.

Alle sind ohne Ausnahme Wasserthiere, und Meere, Brack-, Süsswasser, Sümpfe und Torfgründe werden von ihnen bevölkert.

---

*) Zenker sah aus einer *Daphnia* sechs Generationen ohne Befruchtung sich bilden, hält dies aber weder für Knospung, noch Generationswechsel, denn erstere erfolge nie, wie hier, d. h. in einem Eierstock, und letzterer finde desshalb hier nicht statt, da es dasselbe Individuum sei, was erst un- und dann befruchtet Junge hervorbringen könne.

Die meisten leben frei, schwimmen geschickt, oft auf dem Rücken, und nähren sich als Raubthiere. Die kleineren, fast mikroskopischen Arten sind hiebei insbesondere auf die zahllosen Räderthiere und Infusorien angewiesen, in deren Nähe sie sich auch aufhalten und denen sie nach ihrem Tode oft selbst wieder als Beute verfallen, manche leben auch parasitisch auf andern Thieren.

Man kann sämmtliche Schildkrebse in drei Gruppen vereinigen, die wie schon bemerkt, häufig zu eigenen Ordnungen erhoben werden.

Die Gruppe der Büschelfüsser, *Lophyropoda (Entomostraca)* umfasst die kleinsten und am tiefsten stehenden Thiere dieser Ordnung. Sie schliessen sich den beiden frühern Ordnungen zunächst an, jedoch nur in deren Jugendzustande, bevor sie festsitzende oder schmarozende Thiere wurden. *) Der kurze, in wenige Ringe getheilte Körper ist entweder nur von einer chitinhältigen Haut bedeckt oder Muscheln ähnlich von einer grossen zweiklappigen Schale umschlossen, die bald den Kopf frei lässt, bald auch diesen umgibt. Er besteht aus einem Kopfbruststück und einem in zwei Partien getheilten Hinterleib. Der Kopf trägt gewöhnlich blos ein grosses zusammengesetztes Auge, 1—2 verschieden gestaltete Fühlerpaare, von denen das zweite und grössere häufig die Funktion der eigentlichen Lokomotionsorgane ausübt (Ruderarme oder Schwimmbeine), und die Fresswerkzeuge, die aus mehreren (meist 3) Kieferpaaren bestehen. Die Zahl der Fusspaare beträgt nur 4—6, da das Schwanzende des Bauches deren keine trägt und Brust und Vorderbauch nur in wenige Ringe getheilt sind. Die Füsse sind bald gleich, bald ungleich gebildet und am Ende mit Borsten versehen, und nebstbei oft mit blatt- oder sackförmigen Anhängen. Sie dienen zu allen Verrichtungen, zu denen die Anhänge des Körpers durch mannigfache Umbildungen überhaupt befähigt werden können. Die vordern Paare fungiren zugleich als Kiefer- und Ruderfüsse, die hintern sind Träger von kiemenartigen Vorrichtungen oder mindestens Vermittler des Athmungsprozesses oder sie werden, besonders bei Männchen, zu Hilfsorganen bei der Fortpflanzung. — Der Schwanz endet gewöhnlich in zwei lange, oft gefiederte Borsten. — Bei jenen, die nicht in einer festen Schale eingeschlossen sind, gestattet die Durchsichtigkeit ihrer Haut die Beobachtung des innern Baues. Der Verdauungskanal erweist sich hiebei bei einigen als gleichweite Röhre, bei andern erweitert er sich

---

*) Vergl. hierüber: O. F. Müller, *Entomostraca etc. Lips. et Hauniae* 1785. - Jurine, *Hist. d. Monocles etc. Genève* 1820. — Zaddach *Synops. Crust. Pruss. Regiomont* 1844. - Schödler, über *Acanthocercus rigidus*, im Arch. f. Naturg. v. Erichson 1846. — Zenker über die Sexualverhältnisse der Gattung *Cypris*, in J. Müller's Archiv 1850. I. Heft, desselben Bemerkungen über Daphnoiden, eben daselbst 1851. II. Heft.

zu einem Magen. Als Zentralorgan des Kreislaufes nimmt man noch ein kleines rundliches Herz wahr. Eigene Athmungsorgane scheinen vielen zu fehlen, oft übernimmt aber das weichhäutige Rückenschild die Funktion eines solchen und die Füsse, wenn sie auch nicht mit eigenen kiemenartigen Anhängen versehen sind, tragen doch zum Prozess der Respiration wesentlich bei, indem sie durch ihre rastlose Bewegung einen Strudel erregen und hiedurch der Haut stets neues Athemwasser zuführen. Die Eier werden theils äusserlich in eigenen Säcken oder Röhren getragen, theils (die Wintereier) unter dem Rückenschild in einer Art von Bruthöhle. — Die meisten sind Süsswasser-, einige auch Meerbewohner; selten erreichen sie die Länge von mehr als 1''', viele werden nur $^1/_4$—$^1/_8$''' gross. — Man pflegt dieser Gruppe gewöhnlich folgende drei Familien beizuzählen.

Die Familie der Flohkrebse *Cyclopidae (Copepoda).* Leib länglich eirund, nach hinten zugespitzt, meist deutlich in drei Abschnitte getheilt, in ein Kopfbruststück, einen gegliederten Vorderbauch mit vier Paar Schwimmfüssen und einem ebenfalls gegliederten Hinterleib, der in einen zweigabligen Schwanzanhang mit Borsten endet An der Kopfbrust sind zwei Paar Fühler angebracht, ferner die Mundtheile und zwar zwei hakenförmige Oberkiefer und borstige Unterkiefer nebst 2—3 Paaren von Kaufüssen, die mit langen Borsten besetzt sind und als Strudelorgane dienen, und endlich die Augen, deren einige zwei nahe stehende, andere nur ein zusammengesetztes besitzen. — Die Befruchtung wird durch Spermatophoren vermittelt, die von den Männchen bei der Paarung an die Sexualmündung der Weibchen geklebt werden, durch Einsaugung von Wasser platzen und ihren Inhalt entleeren. Die Weibchen tragen die Eier in zwei langen, am Hinterleib abstehenden Säcken bis zum Ausschlüpfen der Jungen mit sich herum. Letztere machen eine einfache Metamorphose durch, sind anfangs schwanzlos, besitzen weniger Leibesringe und Fusspaare und erlangen erst nach mehrmaliger Häutung ihre bleibende Gestalt. — Sie zeigen mitunter grosse Lebenszähigkeit, indem sie tagelang in Eis eingefroren. oft nach einigen Stunden wieder aufthauen; eine Art *(Cyclopsina alpestris)* lebt blos in Gletscherwasser auf Höhen von 8500 Fuss. — Hieher die Gattungen *Cyclops (Monoculus)*, *Pontia* (mit zwei Augen) u. m. a.

Familie der Muschelkrebse, *Ostracoda.* Leib seitlich kompress, von einer zweiklappigen, an der Rückenseite befestigten Schale eingeschlossen, die mit jener von Muscheln grosse Ähnlichkeit zeigt, und aus der nur die langen Fühler, die Borsten der Füsse und der bewegliche Schwanz vorstehen. Das Kopfende trägt 1—2 Augen, zwei Paar gegliederte Fühler, die in Borstenbündel enden und von denen das vor dem Munde liegende hauptsächlich zur Ortsbewegung dient, und daher auch von Vielen als ein Fusspaar gedeutet wird. Der hinter ihm befindliche Mund ist von drei Paar Kieferstücken umgeben, am Rumpfe sind noch 2—3 Fusspaare eingelenkt, der abwärts gebogene Schwanz endet mit zwei Spitzen. — Die Eier der Weibchen werden in einer Art Bruthöhle zwischen Schale und Schwanz getragen, dann aber an Wasserpflanzen abgesetzt. — Von den meisten sind

die Männchen unbekannt, bei *Cypris* sollen sie aber (nach Zenker) im Winter häufig, grösser als die Weibchen sein und die Befruchtung ebenfalls durch Spermatophoren vermittelt werden. — Sind Bewohner von Süsswassern und Meeren, und scheinen schon zur sogenannten Grauwackezeit vertreten gewesen zu sein und zwar zum Theile durch bedeutend grössere Arten, als die der Gegenwart sind. — Gattungen *Cypris* (mit einem), *Cypridina* (mit zwei Augen) u. e. a.

Familie der Wasserflöhe oder Daphnien, *Daphnidea s. Cladocera*. Körper, wie bei den Vorigen, seitlich kompress, mit einer zweiklappigen Schale nur am Rücken verwachsen, Kopf frei beweglich und vorragend mit einem zusammengesetzten, beweglichen Auge und zwei Paar Fühlern, von denen das hintere grössere verästelt und Bewegungsorgan vorzugsweise ist; der Mund bildet eine nach abwärts gerichtete, rüsselförmige Verlängerung, ist aber mit hakigen Kieferstücken bewaffnet. Der Rumpf trägt 4—5 Paar Füsse, die mit blattähnlichen Hautlappen enden, in steter Bewegung sich befinden und vielleicht den Athmungsprozess vermitteln; der Schwanz läuft in zwei Gabelspitzen aus und zeigt (bei Männchen) auf seiner Rückenseite den After, an der Bauchseite die Geschlechtsmündung. Bei Weibchen bleibt über ihm zwischen Hinterleib und Schale ein freier Raum, Bruthöhle, in welcher die Sommereier kurze Zeit sich aufhalten; für die Wintereier bildet sich aber daselbst ein eigener sattelförmiger Apparat (*Ephippium*), in welchem sie in Kapseln eingeschlossen liegen bleiben, bis er im Spätherbst bei der letzten Häutung sammt ihnen abgeworfen wird. — Bei einer Gattung (*Acanthocercus rigidus*) trägt, nach Schödler, die Mutter die Sommereier mit sich, die Wintereier werden aber in Packeten zu je zwei an Wasserpflanzen abgesetzt. Die Jungen beiderlei Eier gleichen sich und der Mutter, häuten dreimal und vermehren sich dann selbst wieder. Die Wintereier kommen erst im nächsten Frühling zur Entwicklung. — Die Männchen sind stets ungleich seltner, von manchen noch gar nicht gekannt und erscheinen meist erst im Herbste; sie sind (bei *Daphnia*) kleiner, da ihnen die Bruthöhle am Rücken fehlt und weichen auch in Form der Fühler, des ersten Fusspaares und Schwanzes ab, da diese Theile bei der Paarung eine besondere Funktion zu übernehmen scheinen. — Hieher die Gattungen *Daphnia*, *Acanthocercus* u. e. a.

Die Gruppe der Blattfüsser, *Phyllopoda*, zeichnet sich durch vermehrte Zunahme der Hinterleibsringe aus, die mit fussähnlichen Anhängen besetzt sind, deren Zahl von 11 bis 60 Paare beträgt.*) — Der Körper ist entweder nur von weicher Haut bedeckt, oder ein grosses biegsames Rücken-

---

*) Über diese Gruppe vergl.: Schäffer, der fischförmige Kieferfuss, Regensburg 1754. — Zaddach, *de Apodis cancriformis Anat. et Hist. Bonn.* 1841. — Leydig. Über *Artemia salina et Branchip. stagnalis*, in d. Zeitsch. f. wiss. Zool. III. 3.

schild verbindet Kopf und Brust unbeweglich mitsammen (*Apus*) oder endlich der ganze Leib ist in eine zweiklappige häutige Schale ähnlich einer zweischaligen Muschel eingeschlossen (*Limnadia*). Der Kopf trägt zwei grosse, häufig zusammengesetzte und halbmondförmige Augen, die meist festsitzen, selten (bei *Branchipus*) gestielt sind, und ausserdem ein oder zwei Paare verschieden gestalteter Fühler, die Fresswerkzeuge und accessorischen Mundtheile. Zu erstern gehören kräftige Kiefer, zu letztern das erste Fusspaar, das oft fühlerähnlich umgebildet, gross und ästig getheilt ist. Die Füsse des Hinterleibs sind mit blattförmigen Anhängen versehen und dienen als Schwimm- und Athmungsorgane zugleich, einige auch als Träger von Eiertaschen (so z. B. das 11. Fusspaar bei *Apus*). Der Schwanz, dessen letzte Ringe keine Füsse tragen, endet gewöhnlich mit zwei langen vielgliedrigen Borsten (*Apus*), seltner mit blattartigen Fortsätzen (*Branchipus*). Der Darmkanal verläuft gerade, bildet aber mehrfache Erweiterungen und Ausstülpungen und mündet am Ende des Hinterleibes. Der Kreislauf wird durch ein medianes Rückengefäss vermittelt, in welches durch zahlreiche (gegen 20) seitliche Spalten bei der Diastole das Blut einströmt, und durch dessen vorderes, offenes Ende bei der Systole ausgestossen wird; anderweitige Blutgefässe sind nicht wahrzunehmen. dagegen ein gut ausgebildetes animales Nervensystem, das aus einem Hirnknoten und 11—12 Bauchganglienpaaren besteht, von denen die letzten zu einfachen Ganglien verschmelzen. — Die Männchen erscheinen auch hier nur zu bestimmten Zeiten, sind von einigen noch ganz unbekannt (*Apus*), bei andern unterscheiden sie sich durch zangenförmige Fortsätze am Kopfe, die als Klammerorgane dienen, von den Weibchen. Letztere legen ebenfalls zweierlei Eier, von denen die einen ohne vorausgegangene Paarung sich entwickeln. Die Jungen machen eine einfache Metamorphose durch und häuten sich mehrmals, wobei die Zahl der Fusspaare jedesmal zunimmt. — Sie sind Bewohner von Süss- und salzigen Wassern, wühlen gern im Schlamm und schwimmen meist auf dem Rücken. — Diese Gruppe umfasst folgende zwei Familien.

Familie der Blattkrebse oder Schildträger, *Apusida s. Aspidophora.* Mit grossem Rückenschilde oder zweiklappiger Schale, zahlreichen (bis 60) fussähnlichen Anhängen und frei beweglichem gegliederten Schwanz, der in Fäden ausläuft; die Augen sind bald an der Rückenseite des Schildes festsitzend, bald gestielt. — Sie erscheinen in manchen Jahren in stehenden Wassern, z. B. nach Überschwemmungen der Donau, ausnehmend zahlreich. Ihre Eier sind röthlich, die Jungen haben anfangs nur einen Augenfleck, 4—6 Füsse mit Schwimmborsten, von denen die vordern später zu den Fühlern werden. — Gattungen *Apus*, *Limnadia*, *Nebalia* (mit gestielten Augen).

Familie der Kiemenfüsse, *Branchipoda.* Leib langgestreckt, vielgliederig, ohne Schild, die Augen gestielt, 11 Paare blattförmiger Kiemenfüsse, hinter welchen bei den Weibchen die kontraktilen Eiersäcke hängen. — Sind ebenfalls Rückenschwimmer und leben in stehenden Wassern,

häufig auch in Salzseen und Soolen. — Gattungen *Branchipus*, *Artemia.* *)

Die Gruppe der Stachelfüsser, *Poecilopoda* wird durch die einzige Gattung der Molukkenkrebse, *Limulus,* repräsentirt. Sie umfasst die grössten Thiere dieser Ordnung. Der breite flache Körper wird von zwei beweglich mitsammen verbundenen Schildern bedeckt und endet in einen langen, dolchförmigen Schwanz. Die ganze Bedeckung ist so wie der Schwertfortsatz des Schwanzes fest, hornartig. Das vordere oder Kopfschild *(Cephalothorax)* trägt nach oben zwei grosse ovale, zusammengesetzte Augen, nach unten die Mundöffnung. Eigentliche Fresswerkzeuge (Kiefern) fehlen, ihre Funktion wird durch die sechs ersten Fusspaare supplirt, die den Mund umgeben und zu diesem Zweck eigenthümlich modifizirt sind. Sie sind zum Zerkleinern der Nahrung an dem innern Rande mit Borsten

---

*) Zunächst den Blattfüssern stand ohne Zweifel die Gruppe der vorweltlichen Trilobiten oder Paläaden, die für die ältesten Schichtengesteine (von der Grauwacken- bis zur Steinkohlenformation) wahrhaft „leitende Petrefakte" sind, und sich trotz des Alters ihrer hornigen Hautbedeckung wegen oft in allen äussern Umrissen sehr wohl erhalten haben. — Ihr Körper war durch zwei Längsfurchen in drei Abschnitte getheilt, ein Axen- oder Mittelstück *(Rhachis)* und zwei seitliche, aber auch der Quere nach in ein Kopfbrust-, Bauch- und Schwanzstück. Das erstere, häufig losgetrennt vorkommende ist am Vorderrande bald abgerundet, bald zugespitzt und läuft beiderseits nach hinten oft in lange Spitzen aus. Die Mitte desselben ist meist gewölbt (Kopfbuckel, *glabella*), über die Seitentheile zieht sich eine verschieden gebogene vertiefte Linie (Gesichtslinie) und auf ihnen stehen die halbmondförmigen, zusammengesetzten Augen, die von einer glatten Hornhaut überdeckt waren. Zahl und Form der mittleren Leibesringe sind nach Gattungen (und Alter) sehr ungleich; das Hinterleibsende ist häufig wieder von einem Schilde *(Pygidium)* bedeckt, das oft in lange Stacheln ausläuft. Wahrscheinlich trugen die Leibesringe denen der Phyllopoden ähnliche Füsse, die jedoch ihrer Zartheit wegen meist spurlos verloren gingen. — Sie waren allem Anschein nach Rückenschwimmer und lebten ohne Zweifel an seichten Meeresufern in zahlreichen Schwärmen. Viele Beobachtungen machen wahrscheinlich, dass sie eine ähnliche Metamorphose wie die Blattfüsser durchmachten und in der Jugend nur ein Auge und wenige Leibesringe besassen. Einige vermochten sich, ähnlich vielen Asseln, kuglig einzurollen, andere findet man stets nur ausgestreckt. Die meisten waren beiläufig von der Grösse des *Apus*, oder mässig grösser, einige erreichten aber mehr als 1 Fuss Länge. — Zu den einrollbaren gehören die Gattungen *Calymene*, *Phacops* u. e. a., zu den nicht einrollbaren: *Paradoxides*, *Trinucleus*, *Brontes*, *Conocephalus*, *Ellipsocephalus* u. a.

und zahlreichen Dornen besetzt und endigen mit Scheren, die als Ergreiforgane dienen. Diese Kieferfüsse fungiren zugleich als Gangfüsse. Von den sechs Paaren fussähnlicher Anhänge des Hinterleibes, der gleichfalls von einem kleinern Rückenschilde bedeckt ist, sind die fünf letzten die Träger der Kiemenpaare, die, wie schon erwähnt, aus einer grossen Anzahl von Blättern bestehen; an der hintern Fläche des ersten als Deckel dienenden Paares befindet sich die doppelte Geschlechtsmündung. Der Schwertfortsatz ist in beweglicher Gelenkverbindung mit dem Hinterleibsschilde. Der Darmkanal erweitert sich zu einem mit Hornleisten besetzten Magen und verläuft dann gerade. Das Nervensystem bildet einen dicken Schlundring, von dessen unterer Hälfte das Bauchmark abgeht, welches erst nach hinten zu einigen Ganglien anschwillt. Der Kreislauf geht wie bei den Phyllopoden vor sich; auch die Entwicklung erfolgt in ähnlicher Weise, indem anfangs der Schwanzstachel fehlt, und nur zwei Kiemenfusspaare vorhanden sind. — Die Molukkenkrebse erreichen eine Totallänge von 2′ und leben an sumpfigen Strandgegenden des indischen Archipels und an den Küsten Amerikas. — Diese Gruppe war in der Vorwelt, und zwar gleichfalls schon seit ältester Zeit zahlreicher vertreten und den lebenden sehr ähnliche Formen finden sich namentlich in dem Solenhofer lithographischen Schiefer vor.

## IV. Ordnung.

### Krebse, Schalenkrebse, Thoracostraca.

Stielaugen, ***Podophthalmi.***

Charakter: Kopf, Brust und Vorderbauch von einem zusammenhängenden Rückenschild ganz oder grossentheils bedeckt; gestielte Fasettenaugen.

Diese Ordnung umfasst nicht nur jene Krustenthiere, bei welchen der Typus der Klasse am vollkommensten und ohne Hinneigung zu andern Klassen ausgeprägt ist, sondern auch die zahlreichsten und zum Theil grössten Gattungen und Arten. Stets zeigt ihr Leib zwei deutliche Hauptabschnitte, einen vordern, der aus Kopf, Brust und Vorderbauch besteht, und einen mehrfach gegliederten Hinterleib, der als schwanzähnlicher Anhang erscheint. Die den Vordertheil des Körpers bedeckende Rückenschale lässt die Brustringe nicht erkennen, ist aber bald hornig und oft äusserst zart und durchscheinend, bald hart und kalkig. Eben so ist sie an Grösse und Form sehr verschieden, reicht weit zurück, bedeckt

auch die Seiten völlig (Flusskrebs) und ist zugleich stark gewölbt, oder es findet von allem das Gegentheil statt, meistens ist sie mit dem Kopfe innig verschmolzen und reicht als verschieden gestaltete Spitze (Stirnfortsatz) häufig über denselben hinaus. Ihre Oberfläche erscheint bald glatt, und einzelne Zusammensetzungsstücke sind nur durch Furchen angedeutet, bald ist sie rauh, mit Höckern oder Stacheln besetzt, öfters auch, so wie die ganze übrige Bedeckung, aus zahlreichen Lamellen und zum Theil am Rande gefransten Schuppen zusammengesetzt (wie z. B. bei *Galathea*). — Der Kopf trägt zwei gestielte zusammengesetzte Augen mit facettirter Hornhaut, die Fühler, die Mundtheile nebst Kieferfüssen und andern Anhängen und ist bei der Mehrzahl überdiess der wahrscheinliche Sitz von Gehör- und Geruchsorganen. Die Augen sind bald von kugliger, bald von ovaler Form, die beweglichen Stiele an Länge und Dicke verschieden, die Facetten meist vier- seltner sechseckig. *) — Fühler sind zwei Paare vorhanden und die äussern meist stärker und länger als die innern. Form und Bau derselben sind mannigfach, stets bestehen sie aber aus zwei oder mehreren Gliedern. Eigenthümliche Vorrichtungen an der Basis der äussern Fühler (bei vielen echten Krebsen und Krabben) hält man für das Gehörorgan, ähnliche an der Basis der innern Fühler für das Geruchsorgan. **) Die eigentlichen Kauwerkzeuge bestehen aus drei Kieferpaaren; aus den starken, harten mit einem dreigliedrigen Taster versehenen Oberkiefern (*Mandibulae*) und zwei Paar Unterkiefern (*Maxillae*), die aus mehreren Stücken zusammengesetzt sind. Zu diesen drei Kieferpaaren treten noch die drei umgewandelten Fusspaare der Brustringe als Kieferfüsse hinzu,

---

*) Siehe: Gottsche, Beiträge zur Anatom. und Physiol. des Auges der Krebse und Fliegen, in J. Müller's Archiv 1852, S. 483.

**) An der Basis der äussern Fühler gewahrt man eine warzenähnliche Vorragung, über deren durchbohrter Spitze eine dünne Haut ausgespannt ist, hinter welcher ein mit Flüssigkeit erfülltes Bläschen liegt, zu dem ein eigener Nerve vom Gehirnknoten abgeht. Dieses muthmassliche Gehörorgan findet sich bei sehr vielen lang- und kurzschwänzigen Dekapoden vor, seltner dagegen jenes, das als Geruchsorgan gedeutet wird. Für letzteres hält man (bei *Astacus fluviat. et marin.*) eine dreieckige mit Haaren umgebene Öffnung an der Basis der innern Fühler, die in eine dreieckige Höhlung führt, welche mit weicher, nervenreicher Haut ausgekleidet ist.

bei manchen (den *Stomatopoden*) sogar fünf Fusspaare. Diese Kieferfüsse weichen in Grösse und Form bedeutend von einander ab, gewöhnlich sind die letzten (hintern) am entwickeltsten, öfters aber auch die vordern, namentlich das zweite Paar (*Squilla*). Stets befinden sich an ihnen noch verschiedenartige Anhänge, entweder gegliederte tasterähnliche, die sogenannten Geisseltaster, oder kamm- oder fadenförmige Kiemen, die mit den innern Kiemen in Zusammenhang stehen. Durch alle diese zahlreichen accessorischen Mundtheile werden die eigentlichen Kauwerkzeuge meist völlig bedeckt.

Die Zahl der wahren Füsse beträgt bei der Mehrzahl 10 (daher ihr älterer Name *Decapoden*), und die beiden ersten Paare werden sodann von den zwei hintern Brustringen, die übrigen von den drei ersten Bauchringen getragen. Bei jenen, deren sämmtliche Brustfüsse zu Kieferfüssen umgewandelt sind, beträgt hingegen die Zahl der Füsse nur sechs, und sie gehören alle dem Bauch an. Sie sind entweder Gang- oder Schwimmfüsse, und nur selten alle gleichgebildet. Meist ist das vordere Paar am grössten, kräftigsten und zu einem zangenförmigen Greif- und Kneiporgan, der sogenannten Schere umgebildet; die übrigen Fusspaare enden selten mit einer Schere, häufig mit einer einfachen Klaue, manchmal mit zwei lappenförmigen Endgliedern. Die am Hinterleibe befindlichen, fussähnlichen Anhänge, Afterfüsse, sind in Zahl und Form sehr abweichend, je nachdem der Hinterleib wie bei den Langschwänzen (*Macroura*) stark entwickelt oder wie bei den Kurzschwänzen (*Brachyura*) verkümmert ist. Sie sind seltner die Träger von Kiemen, meist stehen sie in Beziehung zu den Geschlechtsfunktionen, und dienen z. B. bei Weibchen zum Tragen der Eier.

Der Verdauungskanal zeigt bezüglich des schon früher erwähnten Kauapparates im Magen bei den einzelnen Gattungen grosse Abwechslung. Ebenso erfolgt der Kreislauf bei manchen in ähnlicher Weise wie bei Insekten durch ein langes schlauchartiges Herz, bei andern hingegen (den *Decapoden*) erhebt er sich zu einer höhern Stufe. Das Herz erscheint sodann als ein rundlicher, oder schwach sechseckiger muskulöser Behälter, aus welchem in arteriellen Gefässen das Blut zu den verschiedenen Organen strömt. Das auf diesem Wege venös gewordene Blut sammelt sich in wandungslosen Hohlräumen, Blutbehältern (*Sinus*), tritt aus diesen durch eigene Kanäle zu den Kiemen und geht nach seiner

Umwandlung zu Arterienblut in mehreren Stämmen zum Herzen zurück, in das es während der Diastole durch seitliche Spalten eindringt. Bei dieser Einrichtung enthält somit das Herz nur reines Arterienblut; öfters aber gelangt nicht alles Blut zu den Kiemen und das Herz empfängt (wie bei Amphibien) ein Gemisch von venösem und arteriellem Blute. — Die Athmungsorgane erreichen in dieser Ordnung die höchste Entwicklungsstufe. Nur bei einigen sind die Kiemen noch äusserlich angebracht und entweder büschel- oder fadenförmig. Bei den meisten kommen aber nur innere Kiemen vor, die unter dem Rückenschild zu beiden Seiten in ansehnlichen Höhlungen liegen, und, wie schon bemerkt, mittelst zweier Mündungen nach aussen kommuniziren. Die Zahl der einzelnen Kiemen (deren Gestalt konisch oder pyramidal ist, mit nach aufwärts gekehrter Spitze) wechselt nach den verschiedenen Gattungen bedeutend und beträgt z. B. bei Krabben in jeder Höhlung 7—9, beim Flusskrebs 22. — Auch das Nervensystem erreicht hier seine höchste Ausbildung in der ganzen Klasse, und man unterscheidet deutlich ein System von Zentral- und von Eingeweidenerven. Ersteres bildet zwar bei langschwänzigen Krebsen häufig noch eine Kette von 13 Ganglien, die jedoch bei den Kurzschwänzigen bis auf zwei zusammenschmelzen, und daselbst den höchsten Grad von Zentralisation erreichen. Auch die Sexualorgane, besonders die Eierstöcke, zeigen einen hohen Grad der Entwicklung, münden aber oft bei Männchen und Weibchen an verschiedener Stelle. Die Afterfüsse fungiren bei beiden Geschlechtern als Hilfsorgane bei den Geschlechtsfunktionen; bei Weibchen dienen sie zum Tragen der Eier; bei Männchen werden eigene Anhänge an den ersten Schwanzringen zu wahren äussern Paarungsorganen.

Die Krebse erleiden selten eine Metamorphose; die Jungen kommen meist in bleibender Gestalt aus dem Ei und unterliegen nur, wie bereits erwähnt, einer mehrmaligen Häutung, die sich auch auf die innere chitinhältige Haut des Verdauungskanales und den Kauapparat des Magens erstreckt. Die Häutung erfolgt zu Ende des Frühjahres, und nach dem Abwerfen der alten Schale verbergen sich die Thiere einige Zeit sorgfältig, bis die neue Schale mehr Härte erlangt. Schon die Häutung zeigt von bedeutender Reproduktionskraft, die sich ausserdem durch Ersatz verloren gegangener Scheren u. dgl. äussert. Die Krebse wachsen langsam und scheinen mitunter ein hohes Alter zu erreichen. Fast alle sind ausschliesslich Wasserthiere, die meisten

Meerbewohner. Viele mit innern Kiemen versehene vermögen auch, so lange diese feucht bleiben, ausser Wasser fortzuleben; manche bringen den grössten Theil des Lebens auf dem Lande an feuchten Orten zu und wandern nur zur Zeit des Eierlegens, oft in grossen Schaaren gegen das Meer, um die Eier daselbst abzusetzen (Landkrabben). Viele erreichen eine bedeutende Grösse, werden an 2—3 Fuss lang und sind somit die grössten aller Gliederthiere; andere bleiben hingegen fast mikroskopisch klein. Die meisten nähren sich von thierischen, viele von bereits in Zersetzung begriffenen Stoffen. Ihre Verbreitung erstreckt sich über alle Zonen und die Zahl der Arten nimmt auch hier wie in anderen Klassen gegen den Äquator zu, die der Individuen einzelner Species aber gegen die Pole.

Nach der Zahl und Anordnung der eigentlichen Fusspaare lassen sich die zahlreichen Familien in folgende zwei Gruppen vereinigen, die auch häufig als eigene Ordnungen aufgestellt werden.

I. Gruppe. Mundfüsser, *Stomatopoda*. Sie reiht sich zunächst den vorhergehenden Ordnungen an, und ihr Hauptunterschied von der folgenden Gruppe liegt theils in dem kleinen, oft fast hautdünnen Rückenschilde, theils den äusserlich an den Bauchfüssen angebrachten Kiemen, wenn deren überhaupt vorhanden sind. Die hieher gehörigen Familien unterscheiden sich übrigens zu bedeutend von einander, um eine allgemeine Beschreibung dieser Gruppe zu gestatten.

Die Familie der Flachkrebse, ***Phyllosomata* s. *Bipeltata***, umfasst äusserst flache Krebse, deren Körper in zwei Abschnitte getheilt ist, in ein ovales Kopfbruststück, das mit einem fast durchsichtigen Rückenschilde bedeckt ist, von dem vorne die langgestielten Augen und kürzeren Fühler abstehen, und an welchem der Mund weit zurück an der Unterseite liegt. Daselbst steht es mittelst eines untern Schildes mit dem hintern und kürzern Abschnitte in Verbindung, an welchem die sechs langen, dünnen Fusspaare weit nach aussen eingelenkt sind. Jedes der letztern trägt einen gegliederten, mit Schwimmborsten versehenen Anhang. Hinterleib, Kau- und Afterfüsse bleiben rudimentär, Kiemen fehlen gänzlich. — Die meisten finden sich in tropischen Meeren, auf hoher See frei schwimmend. - Gattung ***Phyllosoma***.

Die Familie der Seeheuschnecken, *Squillina* s. *Unipeltata*, enthält die grössten und ächt typischen Arten dieser Gruppe. Die Rückenschale ist klein, dünn und lässt die Seiten und letzten Ringe des Vorderbauches frei. Die Augen sind rundlich oder nierenförmig, kurz gestielt und stehen sammt den Fühlern auf einem vom Kopfschilde gesonderten Segmente. Die innern Fühler theilen sich in 2—3 Fäden (Geisseln), an der Basis der äussern befestigen sich grosse schuppenförmige Anhänge. Der Mund liegt zwischen fünf Paar Kieferfüssen, von denen das zweite

ausnehmend stark entwickelt und zum Rauben geschickt ist; es endet mit einer langen stachelförmigen Klaue, an der nach innen mehrere spitze Zähne vorspringen und wird in der Ruhe gegen das zweite Glied zurückgeklappt getragen. Alle Kieferfüsse werden gegen den Mund eingeschlagen (daher der Name dieser Gruppe). Eigentliche Füsse sind nur drei Paare vorhanden und diese enden ohne Klauen mit einem Seitenanhängsel. Der stark entwickelte Schwanz endet in eine mehrgliedrige breite horizontale Flosse und trägt fünf Paar blattförmige Afterfüsse, an deren Basis auf beweglichen Stielen büschelweise die fadenförmigen Kiemen sitzen. Im innern Bau schliessen sie sich nahe an die langschwänzigen Krebse an. — Ihr ganzer Körperbau macht sie zum Schwimmen vorzüglich geschickt. Alle sind Meerbewohner, die sich meist nahe dem Grunde, im Schlamme aufhalten und von Raub leben. — Gattung *Squilla* u. a.

Die Familie der Geisselkrebse, *Caridida s. Mysida*, bildet den Übergang zu den Decapoden und zeigt namentlich mit den Garneelen grosse Ähnlichkeit. Der seitlich kompresse Leib besteht aus einem Kopfbrusstück und einem siebengliederigen Hinterleib, der in eine fünflappige Schwimmflosse endet. Sie unterscheiden sich aber hauptsächlich von jenen entweder durch Mangel von Kiemen oder durch äussere, an den Füssen angebrachte büschelförmige Kiemen. — Sie bewohnen vorzüglich die nordischen Meere und schwimmen in zahllosen Schwärmen; sie erreichen mitunter nur 5—6''' Grösse, sollen aber ebenfalls eine Hauptnahrung für Walle abgeben. — Gattung *Mysis, Thysanopus* u. a.

II. Die grosse Gruppe der Zehnfüsser, ***Decapoda***, umfasst alle Krebse mit zusammenhängendem Rückenschilde, welches Kopf, Brust und Vorderbauch bis an die Basis der Füsse einschliesst, und mit innern unter diesem Schilde verborgenen Kiemen. Die einen besitzen übrigens einen stark entwickelten siebengliedrigen Hinterleib, der als Hauptbewegungsorgan dient und werden als Langschwänze, *Macroura*, wieder in eine Untergruppe vereinigt; bei andern verkümmert hingegen derselbe, und sie werden desshalb als Kurzschwänze, ***Brachyura***, bezeichnet.

*a)* Die Untergruppe der Langschwänze, ***Macroura***, schliesst sich den Stomatopoden zunächst an, und wird theils desshalb als die tiefer stehende betrachtet, theils weil sie früher auf Erden erschien (bereits im Muschelkalke und im Jura schon zahlreich); auch spricht die Anordnung des Nervensystems und der Umstand, dass die meisten noch ächte Meerthiere sind, zu Gunsten dieser Ansicht über ihre Stellung im Vergleich zu den Kurzschwänzen.

Die meist bedeutend harte Schale bedeckt die Seiten bis nahe zur Basis der Füsse, ragt zwischen den Augen rüsselartig mit einer Spitze vor und erstreckt sich nach rückwärts bis zum Beginn des Schwanzes. Die Augen stehen oft auf langen, beweglichen Stielen und können zurückgezogen werden. Die äussern Fühler übertreffen an Länge und Dicke

die innern gewöhnlich bedeutend. Zu den eigentlichen Mundtheilen (den zwei Mandibeln und vier Maxillen) treten meist noch drei Paar Kaufüsse mit Tastern hinzu. Hierauf folgen die eigentlichen Füsse. Das erstere dieser fünf Fusspaare ist meist abweichend von den übrigen gebaut, stärker und zu einem Ergreif- und Vertheidigungsorgan ausgebildet, indem es mit einer mehr oder minder kräftigen Scheere endet; seltner sind auch ein oder mehrere der folgenden Fusspaare mit kleineren Scheeren versehen und nur bei sehr wenigen sind alle Füsse fast gleich gebildet und scheerenlos. Der kräftige Schwanz trägt an der Bauchseite 5—6 Paar flossenähnliche Afterfüsse, von denen die vordern bei Männchen öfters fehlen oder zu Paarungs- und Haftorganen umgebildet sind, bei Weibchen aber zum Tragen der Eier dienen; er endet in eine aus mehreren beweglichen Schuppen zusammengesetzte horizontale Flosse. — Bezüglich des innern Baues ist zu dem bereits früher Gesagten nur wenig hinzuzufügen. Die Speiseröhre steigt fast senkrecht nach aufwärts und geht in den weiten, rundlichen Magen über, der in seiner obern und hintern Hälfte den aus harten, mit Zähnen besetzten Leisten bestehenden Kauapparat nebst seinen Borstenhaaren trägt. Der Darmkanal verläuft hierauf in gerader Richtung bis zu dem unten an der Basis der Schwanzflosse liegenden After. Als Hilfsorgan der Verdauung kommt insbesondere eine gut entwickelte Leber vor, die (beim Flusskrebsaus länglichen Follikeln besteht, welche jederseits drei Lappen bilden und dicht hinter dem Magen ihr Sekret in den Darm ergiessen. — Das Athemwasser gelangt durch eine Spalte, die sich jederseits längs der Basis der Füsse hinzieht, zu den Kiemen und wird durch einen kurzen Kanal neben den Mundtheilen wieder ausgestossen, und zwar durch die Bewegung eines am zweiten Unterkieferpaare angebrachten Lappens, der wie eine Klappe fungirt. — Das Herz liegt am Rücken zwischen dem dritten und vierten Fusspaare in einem Blutbehälter, in dem sich das von den Kiemen zurückkehrende (arterielle aber weissliche) Blut ansammelt. Während der Ausdehnung *(Diastole)* des Herzens dringt dieses meist durch sechs Spalten in selbes ein und wird bei der Systole durch eigene Arterien, die im Umkreis aus dem Herzen entspringen und ihm seine vieleckige Form verleihen, zu den verschiedenen Organen getrieben. Beim Flusskrebse erfolgen in einer Minute beiläufig 50 rythmische Kontraktionen des Herzens. — Die Männchen zeichnen sich meist durch grössere Scheeren, die Weibchen durch breitern Schwanz aus. Die Sexualorgane münden bei beiden Geschlechtern paarig, die weiblichen gewöhnlich an der Basis des dritten, die männlichen an jener des letzten Fusspaares. — Die Jungen verlassen das Ei in bleibender Gestalt oder machen nur unbedeutende Formenwandlungen durch (wie z. B. ***Pagurus*** und ***Astacus marin.***). Alle aber häuten sich in der Jugend mehrmals, später nur einmal im Jahre. Beim Flusskrebse erfolgt diese Häutung Ende Sommers und zwar, indem zwischen dem Rückenschilde und Hinterleib

eine Spalte entsteht, aus der das Thier sich zuerst mit dem Vordertheil herauszieht und zuletzt den Schwanz abstreift.*)

Die Meisten leben beständig im Wasser, die grössten und zahlreichsten Arten im Meere mitunter bis zu 230 Faden Tiefe. Sie schwimmen oder kriechen frei herum, nur einige, die sogenannten Eremiten, wählen als Wohnung leere Schneckengehäuse, in denen sie auf Beute lauernd stecken, indem sie sich mit den Scheeren der Hinterfüsse festhalten, und aus demselben mit dem Vorderleib schnell hervorschiessen. Da der Schwanz stets in der fremden schützenden Hülle steckt, so verkümmert er zum Theil und ist nur mit weicher Haut bedeckt, ein Beispiel, wie die eigenthümlichen Modifikationen von Organen stets sich nach der Lebensweise richten. — Einige Scheerenkrebse Australiens (*Engaeus*) leben unter feuchter Erde in selbst gegrabenen Löchern von 1  2′ Tiefe und werfen die Erde maulwurfshügel-ähnlich auf. Andere (*Thalassina*, *Callianassa*) bauen sich Trichter in Sand und packen, ähnlich den Ameisenlöwen, mit den Fusskrallen jedes nahende kleine Thier; noch Andere leben unter faulen Bäumen oder Laubwerk, oft hoch auf Bergen und selbst auf Gesträuchen und Felsenspalten u. dgl., wie manche Halbschwänze Ostindiens, z. B. *Birgus latro*, die sich auch hiedurch den Krabben zunächst anreihen. — Viele müssen sich sehr stark vermehren, da manche kleinere Arten fast zur einzigen Nahrung für Fische und sogar für Meersäugethiere dienen. Das Fleisch der meisten ist wohlschmeckend, aber schwer verdaulich. — Die zahlreichen Gattungen (besonders auf den ostindischen Inseln) lassen sich in folgende Familien vereinigen.

Familie der Garneelenkrebse, *Caridina*. Mit kompressem Körper, dünner Schale, oft gekieltem Rücken, der nach vorne in eine lange, sägeförmig gezähnte Rüsselspitze ausläuft. Die äussern, meist tiefer stehenden Fühler sind an ihrer Basis mit einem blattähnlichen Anhange versehen, die Füsse lang und dünn, die vordern Paare gewöhnlich scheerentragend, der anfangs kräftige Hinterleib verdünnt sich gegen die stark entwickelte Schwanzflosse und biegt nach ab- und vorwärts um. — Diese meist kleinen Krebse leben schaarenweise nahe den Küsten und sind als Nahrungsmittel beliebt; Repräsentanten dieser Familie finden sich schon in der Juraformation häufig. — Hieher die Gattungen *Crangon*, *Palaemon*, *Segestes* u. e. a.

Familie der Langusten, *Locustina s. Palinurina*. Meist grosse,

---

*) Ob die sogenannten Krebsaugen, *lapides cancrorum*, die grösstentheils aus Kalk bestehen, zum Wiederersatz der Schale verwendet werden, ist noch nicht erwiesen. Sie finden sich allerdings während der Häutung im Magen der Flusskrebse, werden daselbst allmälich aufgelöst und verschwinden nachher. So lange die neue Schale noch dicker wird, findet man keine, sobald sie aber nicht mehr zunimmt, bilden sich wieder neue. Jedenfalls kann ihr Antheil bei der Schalenbildung zufolge ihrer Kleinheit nur gering sein.

sehr hartschalige Krebse, deren etwas flache Rückenschale nach hinten am breitesten ist und öfters aus vielen Stücken zusammengesetzt scheint *(Galathea)*; die mittleren Fühler enden mit einer borstigen Scheere, die äussern sind bald ausnehmend lang und zurückgebogen, bald *(Scyllarus)* in ein krustiges Blatt ohne Faden umgebildet; die Augen stehen weit auseinander, der Hinterleib ist abgeplattet, ausgestreckt, die breite 5blättrige Schwanzflosse grossentheils häutig; alle Fusspaare ohne Scheere oder nur das erste mit solcher *(Galathea)*, das letzte öfters verkümmert oder bei Weibchen mit zwei Gliedern endend. — Einige von ihnen gehören zu den grössten Thieren der Klasse und viele sind des Fleisches und der Eier wegen sehr geschätzt. Sie leben nahe den Küsten, aber oft tief am Meeresboden. Unter den fossilen Krebsen gehören einige der ältesten dieser Familie an *(Eryon, Prosopon)*. Von lebenden Gattungen hieher: *Palinurus, Scyllarus, Galathea* u. e. a.

Familie der echten oder Scheerenkrebse, *Astacina*. Mit harter meist stark gewölbter Rückenschale und Scheeren an den vordern Fusspaaren, von denen die des ersten Paares stets am grössten sind. Die beiden Fühlerpaare entspringen nahezu in einer Ebene, das innere und kürzere endet in zwei Borsten, das äussere längere wird an der Basis von einem spitzigen Fortsatz überdeckt. Der Hinterleib verschmälert sich nach rückwärts, die äussern Schuppen der krustigen Schwanzflosse sind der Quere nach in zwei Stücke getheilt. — In Hinsicht der Benützung, Grösse und des fossilen Vorkommens schliesst sich diese Familie enge an die vorige an. — Hieher die in mehrere Genera zertheilte Gattung *Astacus* (mit den Arten: *A. fluviat.* Flusskrebs, *A. (Homarus) marinus*, Hummer). *)

Familie der Halbschwänze, *Anomura*. Diese zahlreiche Familie wird oft als eigene vermittelnde Gruppe zwischen Macro- und Brachyuren aufgestellt und zeigt demnach vielfache Uebergänge zu beiden. Das Rückenschild ist stets stark entwickelt, der Hinterleib bedeutend weniger, oft völlig verkümmert und schalenlos, oder wie bei Krabben nach vorne eingeschlagen und endet nie in eine breitlappige Flosse. Nur die drei erstern Fusspaare sind gut ausgebildet, das erste meist mit einer Scheere bewaffnet, die beiden letzten Paare rudimentär oder zum Anklammern in jenen erborgten Gehäusen dienend, die sie bewohnen; dessgleichen sind die falschen oder Afterfüsse des Hinterleibes verkümmert. — Nicht minder beweist der innere Bau die vermittelnde Stellung dieser Familie. Das Nervensystem besteht stets aus einer geringern Zahl von Knoten als bei den übrigen Macrouris oder verschmilzt ganz in ähnlicher Weise wie bei Krabben; die Sexualorgane münden dagegen wie bei erstern, während sie bezüglich der Entwicklungsgeschichte sich wieder den letzteren anreihen. Während

*) Ihnen zunächst stehen auch die öfters in eine eigene Familie vereinigten Gattungen *Thalassina, Callianassa* u. A., die sich durch längern Hinterleib und sehr langes, vorderes Scheerenfusspaar auszeichnen, und gleichfalls häufig fossil vorkommen.

einige *(Paguri)* am Meeresboden in fremden Gehäusen wohnen, leben andere *(Hippa)* im Meersande vergraben, noch andere an flachen Küsten oder ganz auf dem Lande und sollen sich sogar von Baumfrüchten u dgl. nähren *(Birgus)*. — Hieher die Gattungen ***Pagurus***, Eremitenkrebs, ***Birgus***, ***Hippa***, Sandkrebs u. e. a.

*b.* Die Untergruppe der Kurzschwänze, Krabben oder Meerspinnen, ***Brachyura,*** ist ausgezeichnet durch den verkümmerten, in der Ruhe gegen den Vorderbauch umgeschlagenen Schwanz. Sie erhalten dadurch Ähnlichkeit mit Spinnen, stimmen aber in allen wesentlichen Punkten völlig mit den langschwänzigen Krebsen überein.*) Nur zeigt eben die Verkümmerung des Schwanzes an, dass sie weniger zum Schwimmen als zum Kriechen und Laufen geeignet sind. — Das grosse Rückenschild greift weit an die Unterseite über und lässt in der Mitte daselbst nur einen Raum (Mundrahmen) für die gedrängt stehenden und sich einander deckenden Mundtheile frei; selbes überragt mit seinem Vorderrande auch meist die Augen und bildet um sie eine Art Augenhöhle. Die Mundtheile bestehen, wie bei den Vorigen, aus drei Paar Kiefern und ebenso vielen Kaufüssen. Die Fühler sind kürzer als bei Krebsen, mehrgliedrig und verschieden gestaltet. Am äussern Rande des Bauchschildes sind die Fusspaare eingelenkt. Das erste und zugleich grösste Fusspaar endet immer mit Scheeren. Die Afterfüsse sind verkümmert und fungiren weder als Flossen noch Kiemen. Die Weibchen tragen die Eier gleichfalls unter dem Schwanze, der bei ihnen zu diesem Behufe stärker als bei Männchen entwickelt ist, und in eine Vertiefung an der Bauchseite zwischen den Fusspaaren hineinpasst, wodurch eine Art von Bruthöhle gebildet wird. Die zwei männlichen Paarungsorgane stehen als kurze Röhren am Beginne des Hinterleibs, nur bei einer Familie fehlen solche und es münden auch die männlichen Sexualorgane gleich den weiblichen auf dem Bauchschilde selbst. — Die Entwicklung der Jungen erfolgt häufig mittelst Metamorphose. Die Embryonen kommen als grossaugige, langschwänzige Thierchen aus dem Ei und erhalten nach der ersten Häutung auf dem stark gewölbten Kopfschilde einen nach auf- und einen nach abwärts (zwischen den Augen) gekrümmten Stachel; Füsse und Schwanz enden mit Schwimmborsten. Diese Form wurde früher als Gattung

*) Wesentlich abweichend ist die Anordnung ihres Nervensystems, das (ähnlich wie bei Spinnen) einen hohen Grad der Centralisation erreicht. Der Gehirnknoten steht durch zwei Fäden nur mit einem einzigen grossen Rumpfganglion in Verbindung, welches nach hinten zum Schwanz auch blos einen einfachen Nerven ohne Knoten abgibt. Hiedurch wie auch durch Verkümmerung des Schwanzes entfernen sich die Krabben bereits von der rein typischen Form der Krustenthiere, wie diese in den Macrouris ihren Ausdruck findet, und neigen sich zu jener der folgenden Klasse von Gliederthieren, den Arachniden, in mehrfacher Beziehung hin.

*Zoe* beschrieben. Nach abermaligen Häutungen verlieren sie beide Stacheln (*Megalops*-Form) und erhalten ihre fünf Fusspaare, zuletzt verliert auch der Schwanz seine Borsten, wird gegen die Rinne des Bauchschildes eingeschlagen und die Metamorphose ist beendet. — Die meisten sind Meerthiere, viele verlassen das Wasser nie, andere bringen hingegen den grössten Theil des Jahres ausserhalb desselben zu, laufen schnell und ziehen nur zur Zeit des Eierlegens in gerader Richtung und mit starkem Geräusch, das sie mittelst ihrer Scheeren verursachen, schaarenweise zum Meere; das einzige Beispiel von periodischen Wanderungen in dieser Klasse. Manche wählen sich, wie die Eremitenkrebse, Gehäuse und Schalen von Muscheln u. dgl. zu ihrer Wohnung und sind, gleich jenen, selbst nur mit einer weichen Kruste bedeckt. — Zahlreiche Gattungen und Arten meist in tropischen Ländern und Meeren, die nach der Einlenkung der Füsse und nach der Form des Cephalothorax in mehrere Familien vereinigt werden, von denen hier folgende in Kürze erwähnt werden sollen.

Die Familie der Rückenfüsser, ***Notopoda***, welche man öfters noch den Halbschwänzen beizählt, zeichnet sich durch die zwei oder vier letzten Füsse aus, die höher als die vordern gegen den Rücken eingelenkt sind. Das erste Fusspaar trägt meist zwei grosse Scheeren, die übrigen sind an Form und Länge verschieden und oft lappige Schwimmfüsse. Die weiblichen Sexualorgane münden bald wie bei Macrouris an der Basis des dritten Fusspaares, bald am Brustschilde selbst. — Hieher die Gattungen ***Dromia***, ***Lithodes***, ***Dorippe*** u. a.

Familie der ächten Meerspinnen, ***Majacea s. Oxyrrhyncha.*** Rückenschild eirund oder fast dreieckig, nach vorne zugespitzt, schnabelförmig endend, dicht mit Stacheln, Borsten und Warzen besetzt; die kleinen Augen nach auswärts gerichtet, die äussern Fühler ziemlich lang, das erste Fusspaar meist mit einer schwachen Scheere bewaffnet und oft ausnehmend verlängert (***Parthenope***), die übrigen mitunter gleichfalls sehr langen Füsse enden mit einfacher Klaue oder kaum angedeuteter Scheere, niemals mit Schwimmlappen. — Sie leben kriechend am Meeresboden, oft in grosser Tiefe und erreichen zum Theil eine namhafte Grösse, so z. B. werden die Scheerenfüsse von ***Macrochira*** allein an 4' lang. — Hieher die Gattungen ***Maja***, Meerspinne, ***Stenorhynchus***, Meerweber, ***Parthenope***, ***Macrochira*** u. e. a.

Familie der ächten Krabben, ***Cancrina.*** Das Rückenschild endet nach vorne nie spitz, sondern fast geradlinig und breit oder bogenförmig und zeigt bald eine viereckige, bald eine quereirunde Totalform (wornach sie Latreille in ***Quadrilatera*** und ***Arcuata*** trennte), ist häufig breiter als lang und bei einigen flach, bei andern dick und hoch. Die Augen stehen oft auf sehr langen Stielen und sind meist nach vorne gerichtet. Das erste Fusspaar trägt gewöhnlich starke Scheeren, die übrigen enden einfach, das letzte öfters mit Schwimmlappen. — Die Weibchen sind häufig grösser und zeichnen sich namentlich durch breitern Schwanz aus; bei einigen (Landkrabben) münden auch die nämlichen Sexualorgane, gleich den weiblichen,

am Bauchschilde selbst. Ihr Aufenthalt ist äusserst verschieden, die meisten sind blos Meeresthiere und leben in bedeutenden Tiefen, andere sind Strandbewohner, einige halten sich in Süsswassern auf *(Telphusa)* und blos eine Gattung lebt als Schmarozer in Muschelschalen; viele sind aber ächte Landbewohner, welche die oben angeführten Wanderungen unternehmen. — Hieher die Gattungen ***Pinnotheres***, Muschelwächter, ***Portunus***, ächte Krabbe, ***Podophthalmus***, ***Lupa***, ***Cancer***, Taschenkrebs, ***Telphusa***, ***Gecarcinus***, Landkrabbe u. v. a.

## V. Ordnung.

### Ringelkrebse, Arthrostraca.

*(Edriophthalma.)*

Charakter: Kopf frei, mit vier Fühlern und ungestielten Augen, Brust und Vorderbauch deutlich gegliedert, mit fünf oder sieben Fusspaaren; Hinterleib stark entwickelt oder verkümmert.

Diese Ordnung bildet das eigentliche Verbindungsglied zwischen den Land- und Wasserthieren dieser Klasse und während daher einige Gattungen in Bau und Lebensweise sich den Tausendfüssen nähern, schliessen sich andere noch den Krebsen, in denen der Typus der Klasse am vollständigsten ausgeprägt ist, an. Eine den Vordertheil des Körpers bedeckende Schale fehlt stets und die einzelnen Leibesringe sind daher deutlich zu erkennen. Kopf und erster Brustring sind meist innig verschmolzen, von den folgenden aber scharf geschieden. Die beiden letzten Ringe der Brust und die fünf ersten des Bauches sind völlig gleich gebaut und mit fussähnlichen Anhängen versehen. Die zwei Fusspaare der beiden freien Brustringe sind bei manchen in accessorische Mundtheile (Beikiefer) umgewandelt, bei andern hingegen den übrigen Füssen gleich gebildet; erstere besitzen daher (wie die Krebse) fünf, letztere sieben wahre Fusspaare. Bezüglich der Mundtheile stimmen diese mehr mit den Tausendfüssen, jene mit den Krebsen überein. Taster an den Kiefern sind vorhanden oder fehlen theilweise oder gänzlich. Die Augen sind entweder gehäufte Punkt- oder zusammengesetzte Augen mit glatter Hornhaut, oder fehlen gänzlich. Die Füsse sind entweder alle gleich gebildet und zum Gehen oder Schwimmen tauglich, oder von abweichendem Bau und dann zu verschiedenen Zwecken dienend.

— Die Athmungsorgane sind stets kiemenähnliche Apparate, jedoch um so mehr in Bau und Anordnung verschieden, als einige dieser Thiere noch zum Landaufenthalt angewiesen sind. Gewöhnlich stehen sie mit den fussähnlichen Anhängen des Hinterleibes (den Afterfüssen) in Verbindung, öfters sind einzelne Fusspaare zu sack- oder röhrenförmigen Kiemen umgewandelt, oder letztere als blatt- oder blasenförmige Anhänge an den Füssen angebracht. Manche (Landasseln) reihen sich bezüglich der Athmungsorgane zunächst den Spinnen an und nicht selten treten jene mit den Fortpflanzungsorganen in Kombination, indem die hornigen Platten, durch welche die äussern Kiemen gewöhnlich bedeckt werden, die sogenannten Deckblätter entweder nach dem Geschlechte modifizirt erscheinen oder selbst zu wahren Paarungsorganen umgewandelt sind. — Als Zentralorgan des Kreislaufes findet sich bald ein vorne und hinten offenes, langes Rückengefäss vor, bald ein rückwärts geschlossenes, bald endlich ein rundliches, muskulöses Herz, ähnlich dem der eigentlichen Krebse.

Alle Ringelkrebse sind getrennten Geschlechtes: die Weibchen öfters nicht nur an Grösse und Gestalt abweichend, sondern sogar unsymmetrisch gebaut (eine Hälfte stärker als die andere entwickelt). Die Sexualorgane münden gewöhnlich mit doppelter Öffnung am Ende des Vorderbauches oder am Beginn des Schwanzstückes. Die befruchteten Eier werden häufig mittelst eigener Vorrichtungen von den Weibchen bis zur Entwicklung herumgetragen. An den Füssen des Vorderleibes befinden sich nämlich als Anhänge zwei dachziegelartig sich deckende Reihen von Platten, die eine Art von Bruthöhle darstellen und worin die Eier und selbst die Jungen Schutz finden. Die Jungen verlassen in ihrer bleibenden Gestalt das Ei, nur fehlt manchen Arten anfänglich das letzte Fusspaar, das ihnen aber gewöhnlich noch während ihres Aufenthaltes in der Bruthöhle nachwächst.

Die Lebensweise der Ringelkrebse ist nach den Familien sehr verschieden. Schon sind einige unter ihnen Landthiere, die sich an dunkeln, feuchten Orten aufhalten, und ähnlich den folgenden Tausendfüssen Nachts ihrer Nahrung nachgehen, die aus pflanzlichen oder thierischen weichen oder in Zersetzung begriffenen Stoffen besteht. Die Mehrzahl lebt jedoch beständig im Wasser, und viele führen eine parasitische Lebensweise. Manche vermehren sich ausserordentlich. Keines dieser Thiere bringt dem Menschen Nutzen (die

obsolete medizinische Anwendung der Rollasseln etwa ausgenommen), viele sind hingegen ihm oder andern Thieren lästig oder nachtheilig.

Die ziemlich zahlreichen Gattungen lassen sich in folgende drei, nicht selten zu eigenen Ordnungen erhobene Gruppen vereinigen.

Die kleine Gruppe der Kehlfüsser, *Laemodipoda*, umfasst Meerbewohner, die meist parasitisch leben, aber durch ihren verkümmerten Hinterleib, der nur einen kurzen, knopfförmigen Anhang bildet, wie auch durch die Verwachsung des Kopfes mit dem vordern Brustring, welcher das erste Fusspaar trägt, an Krabben erinnern. Stets sind vier Fühler vorhanden, die Mundtheile bestehen aus einer fast kreisrunden Sauglippe, den gezähnelten Ober- und zwei Paar häutigen Unterkiefern, zu denen noch ein Paar Kaufüsse hinzutritt. Brust und Vorderbauch tragen sieben Paare fussähnlicher Anhänge, die zum Theil mit scharfen Klauen enden und als Klammer- oder Raubfüsse dienen, zum Theil aber mit den Kiemen in Verbindung stehen. Letztere sind entweder an der Basis der Füsse (meist der mittleren Paare) angebracht, oder statt diesen als Röhren oder Säcke entwickelt, so dass die Zahl der wahren Füsse gewöhnlich weniger als sieben Paare beträgt. — Die Anzahl der Ganglien ihres Bauchmarkes entspricht der Zahl der ausgebildeten Leibesringe, die Augen sind zusammengesetzt mit platter Hornhaut, der Magen ist wie bei Krebsen innen mit gezähnelten Hornleisten besetzt; die weiblichen Sexualorgane münden am fünften Fusspaare, die männlichen weiter zurück neben dem After. Die Weibchen besitzen Bruttaschen, die durch eigene Fortsätze an der Basis der Füsse gebildet werden. — Diese durchwegs kleinen Thiere schwimmen nicht, sondern kriechen auf Meeresthieren oder Pflanzen ihrer Nahrung nach. — Nach der Totalgestalt unterscheidet man zwei Familien, für welche folgende Gattungen als typische gelten: *Cyamus*, Wallfischlaus (breit und flachgedrückt, das zweite Fusspaar mit starken Klauen, die drei letzten mit schwächern; schmarozt auf Wallen, wird ½" lang), *Caprella*, Gespenstkrebs (langgestreckt, stabförmig, den Gespenstheuschrecken in kleinem Massstabe ähnlich, mit vier Raubfüssen; sitzen meist auf Seegräsern und Tangen).

Die Gruppe der Flohkrebse, *Amphipoda*, mahnt durch den stark entwickelten Hinterleib mehr an die eigentlichen Krebse. Ihr auch vom ersten Brustringe deutlich gesonderter Kopf trägt vier oft sehr lange, gegliederte Fühler und einfache oder grosse zusammengesetzte Augen mit glatter Hornhaut; zu den Mundtheilen tritt das vordere Fusspaar als Kieferfusspaar hinzu; die gezähnelten Oberkiefer sind mit Tastern versehen; die Kiemen als blatt- oder blasenförmige Anhänge in der Zahl von 5—6 Paaren an der Basis der Füsse angebracht. Der eigentliche Rumpf besteht aus sieben gleichgebildeten Ringen mit eben so vielen Fusspaaren, von denen die vordern meist abweichend gebaut, als Greif- oder Raubfüsse dienen. Der stark entwickelte Schwanz trägt gablige oder stielartig verlängerte

Afterfüsse, die als wahre Bewegungsorgane fungiren und als Stützen des Körpers oder zum Springen dienen, und ausserdem meist noch flossen- oder stachelförmige Anhängsel. Das Bauchmark besteht nebst dem Hirnknoten aus 10—12 Ganglien, die durch je zwei Nerven verbunden sind; ihr Magen ist ohne innere Hornleisten, das in der Mittellinie des Rückens liegende Herz röhrig; die weiblichen Sexualorgane münden am fünften Fusspaare, die männlichen am Bauche selbst vor den Afterfüssen. — Die Weibchen haben eine ähnliche Bruttasche, wie die Wallfischläuse; die Jungen kommen in bleibender Gestalt und wie es scheint sogleich mit der gehörigen Anzahl von Füssen aus dem Ei. — Die meisten sind lebhafte, schnelle Thiere, die gewöhnlich oder ausschliesslich in Süss- oder Meerwassern sich aufhalten, und auf der Seite liegend mittelst des Schwanzes sehr behende schwimmen, aber auch zu Lande oft ziemlich weite Strecken sich fortschnellen oder hüpfen. Einige sind Schmarozer an Fischen, Quallen und andern Wasserthieren. — Man unterscheidet ebenfalls zwei Familien, von denen nur die der ächten Flohkrebse, *Gammarina*, hier erwähnt wird, da sie die meisten und darunter auch Süsswassergattungen umfasst. — Der Körper ist meist seitlich kompress, die Fühler zeichnen sich durch Länge, wie die Kaufüsse durch kräftige Entwicklung aus; die Rückenschilder bilden seitlich herabhängende Deckschuppen, die den Füssen keine Seitenbewegung gestatten. Der Hinterleib ist mehr oder minder eingebogen, die Afterfüsse derselben sind zu Schwimmflossen oder Springborsten umgebildet. — Diese meist kleinen Thiere, von denen nur einige über 1″ Länge erreichen, leben in Schwärmen und nähren sich gewöhnlich von Raub oder todten Thieren. — Hieher die Gattungen *Talitrus*, Meerfloh, *Orchestia*, *Gammarus*, Flohkrebs der Süsswasser, u. m. a. *)

Die Gruppe der Asseln oder Gleichfüsser, *Isopoda*, schliesst sich durch mehrere ächte Parasiten den vorigen an, durch die Landasseln aber zunächst den luftathmenden Gliederthieren, besonders den Tausendfüssern. Sie zeichnet sich aus durch flachen, niedergedrückten Körper, deutlich vom ersten Brustringe gesonderten Kopf und sieben gleichgebildete Fusspaare, die an den beiden letzten Brust- und fünf ersten Bauchringen angebracht sind. Im Bau der Augen und Mundtheile stimmen sie nahezu mit den verwandten Gruppen überein, die gegliederten Fühler sind aber meist quer nach aussen gerichtet. Der Hinterleib besteht aus 6—7 oft verschmolzenen Ringen; die weiblichen Sexualorgane münden auch hier an der Basis des fünften Fusspaares, die männlichen am letzten Brustringe. Die Athmungsorgane sind an den Afterfüssen angebracht und bestehen aus den

---

*) Hauptwerk über diese Gruppe: Kröyer, Grönlands Amphipoden, Kopenhagen 1838 und über Gammarinen in der kön. dänischen Zeitsch. IV. 1842. (dänisch). — Nebstbei Milne-Edwards in den *Ann. d. scienc. nat.* XX. 1830. — F. Müller in Wigmann's Archiv 1846—48 u. e. a.

schon erwähnten hornigen Plattenpaaren, auf welchen die zarten blasen- oder blattförmigen Kiemen sitzen. — Die Jungen verlassen mit sechs Fusspaaren das Ei und verweilen gewöhnlich bis zur völligen Ausbildung in der aus mehreren Plattenpaaren zusammengesetzten Bruthöhle am Bauche. — Die ziemlich zahlreichen Gattungen werden in mehrere Familien vereinigt, unter denen folgende hervorzuheben sind.

Der Familie der Garneelenasseln, ***Bopyrina***, gehört jene merkwürdige Gattung ***Bopyrus*** an, bei welcher das 5—6mal grössere Weibchen unsymmetrisch gebaut ist, einerseits nur einen Fuss, andererseits sieben besitzt und das auch der Augen gänzlich entbehrt. Es sitzt als Parasit unter der Schale der Garneelen (***Palaemon***) und das kleine, $1\frac{1}{2}'''$ lange, zweiäugige Männchen hängt als Parasit am Weibchen unter dessen Schwanzklappe. Die Jungen beiderlei Geschlechtes gleichen einander, besitzen acht Füsse und ähneln jungen Lophyropoden.

Die Familie der Fischasseln, ***Cymothoidea***, umfasst sehr häufige Schmarozer auf Meerfischen, an welche sie sich mit ihren kurzen hakenförmigen Füssen anklammern. Der letzte vergrösserte Hinterleibsring ist sammt dem seitlich vorragenden Afterfusspaar desselben zu einer Schwimmflosse umgebildet, die in der Jugend, so lange die Thiere häufig frei schwimmen, noch grösser ist. — Gattungen ***Cymothoa***, ***Anilocra*** u. a. *).

Den Anschluss an die folgende Ordnung vermittelt die Familie der Landasseln, ***Oniscida***. Ihre Totalgestalt ist fast eiförmig, der letzte Hinterleibsring (im Gegensatz zu den vorhergehenden Familien) aber der kleinste und oft rudimentär; die äussern, gewöhnlich geknickten Fühler sind ziemlich lang, die Kiemenblättchen an den hintern Fusspaaren sehr schwach, die der vordern aber bedeutend entwickelt; letztere stehen durch eine Spalte an der Fussbasis (bei ***Porcellio***, ***Armadillo***) mit einer innern Höhlung in Verbindung, die sich gefässartig verzweigt und Luft enthält, sogenannte Lungenhöhlen, wie deren bei Spinnen in höherm Grade der Ausbildung vorkommen. — Einige halten sich noch nahe den Meeresküsten auf, nie aber im Wasser; fast alle leben tagsüber in Verstecken und gehen Nachts ihrer Nahrung nach, die meist in Pflanzenstoffen besteht. — Hieher die Gattung ***Armadillo*** (mit der südeuropäischen Art: ***A. officinarum***, die früher in der Heilkunde unter dem Namen ***Millipedes*** gebräuchlich war), ferner ***Porcellio***, ***Oniscus***, Kellerassel u. e. a.

---

*) Hieher auch die Familien der Kugelasseln, ***Sphaeromida***, und Schachtasseln, ***Idoteida;*** erstere ovale, schildförmige, kuglig einrollbare, letztere langgestreckte, mit sehr langen äussern Fühlern versehene Gattungen umfassend, die aber sämmtlich noch Meerbewohner sind, während die Familie der Wasserasseln, ***Asellina***, die vermittelnde Gruppe zwischen ihnen und den Landasseln bildet und bereits viele Süsswasserarten enthält. Eine Gattung dieser noch im Meere lebenden Wasserasseln, ***Limnoria***, wird durch Zerfressen von Holz an Pfählen, Dämmen u. s. w. schädlich.

# VI. Ordnung.

## Tausendfüsse, Myriapoda.*)

Charakter: Leib langgestreckt, aus einem gesonderten Kopf und einer grossen Anzahl gleichgebildeter Ringe bestehend, deren jeder ein oder zwei Fusspaare trägt.

Die Tausendfüsse werden häufig im System als eigene Klasse betrachtet, häufig aber auch jener der Spinnen oder Insekten einverleibt, mit welchen sie allerdings viele Übereinstimmung zeigen. Während sie durch Totalgestalt an die Ringelwürmer mahnen, erinnern sie durch Athmungs-, Lebensweise u. s. w. an Insekten und viele Spinnen, unterscheiden sich aber von Allen durch die Zahl ihrer gleichgebildeten Füsse, deren auch der Hinterleib trägt, und schliessen sich durch dieses Merkmal zunächst den Krustenthieren an. Von diesen selbst weichen sie wesentlich nur durch verschiedene Weise des Athmens und Kreislaufes ab, die aber nur desshalb ähnlich wie bei Insekten vor sich gehen müssen, da sie gleichfalls zum Landaufenthalte bestimmt sind. Sie stellen somit die Gruppe dar, in welcher die Lostrennung der Gliederthiere vom Wasser- zum Landleben völlig zu Stande kommt.

Der Kopf trägt nur ein Paar meist kurzer gegliederter Fühler, die an der Stirngegend eingelenkt sind, ferner die Augen und Mundtheile. Erstere fehlen nur wenigen und sind meist gehäufte Punktaugen, sehr selten (bei *Scutigera*) wirklich zusammengesetzte mit sechseckigen Facetten; letztere bestehen aus zwei gezähnelten Kiefern und aus kleinen Ansätzen, die bald Tastern ähnlich sind; bald kleinen gegliederten Füssen (Kieferbeinen), und als Fangapparat dienen. Bei Einigen sind die Mundtheile zu einer Art Saugapparat verwachsen, bei den meisten aber zum Kauen und Beissen eingerichtet. Besonders fungirt hiebei das zweite Fusspaar, das durch Ver-

---

*) Hauptwerke hierüber: Gervais, *Etud. p. serv. à l'hist. des Myriapodes, Ann. d. sc. nat. VII.* 1837. — Brandt, *Rec. à l'ordre d. Ins. Myriapod.* in d. Ber. d. k. Petersb. Akad. d. Wiss. 1841. — Newport, *List of Myriapoda, Ann. of nat. hist.* 1844. — Koch, System der Myriapoden, Regensburg 1847.

schmelzung an seiner Basis gleichsam zu einer zweiten Unterlippe verwächst, welche die übrigen Mundtheile bedeckt und zwei starke gegliederte Haken trägt, die an der Spitze durchbohrt sind. Durch sie werden die schmerzhaften und bei vielen vergiftenden Bisse veranlasst. Die auf den Kopf folgenden Leibesringe sind sämmtlich von gleichem Bau und in beweglicher Verbindung mit einander; jeder derselben trägt entweder nur ein Fusspaar, oder es tragen nur die drei ersten (den Brustringen entsprechenden) ein Paar, alle folgenden aber zwei Paare, eine Eigenthümlichkeit, die sonst bei keinem Gliederthiere vorkommt und wodurch diese Thiere umsomehr an Anneliden erinnern. Die Füsse enden in eine einfache Klaue und zeigen dieselbe Gleichförmigkeit, wie der ganze Körper, der mindestens äusserlich nur eine Wiederholung gleich gebildeter Ringe zu sein scheint. — Die Luftlöcher liegen entweder zwischen je zwei Ringen oder sind in geringerer Zahl vorhanden. Wie die Athmungsorgane so stimmen auch die der Verdauung, des Kreislaufes und das Nervensystem mit denen der Insekten im Wesentlichen überein, sie entfernen sich hingegen bezüglich der Sexualorgane wieder mehr von ihnen, indem diese nur bei einigen am Ende des Leibes, bei andern vom After entfernt, weit nach vorne münden.

Die Mehrzahl erleidet eine Metamorphose, die in gewisser Hinsicht jener der Insekten entgegengesetzt ist. Die Jungen kommen nämlich entweder mit keinen (*Julus*) oder mit sechs Füssen aus dem Ei, mindestens mit einer geringern Anzahl, als sie später haben, und nach jedesmaliger Häutung nimmt die Zahl der Leibesringe und hiemit auch die der Fusspaare zu (bei den Insekten vermindert sich hingegen die der letztern im vollkommenen Zustande auf sechs). — Fast alle sind nächtliche Thiere, die einen dunklen, feuchten Aufenthalt lieben, auf oder unter der Erde leben, in Löchern, unter Holz, Steinen, alten Mauern u. dgl. und sich von Raub nähren. Ihre Bewegungen sind bald schnell, bald langsam; viele rollen sich bei Gefahr kuglig zusammen, besonders jene, die mit einer harten Hornhülle bedeckt sind. Ihre Lebensdauer währt länger als die der Insekten, auch scheinen sie sich mehrmals fortzupflanzen. Die meisten verbreiten einen unangenehmen Geruch, der von einem öligen oder fetten Sekret stammt, das aus eigenen Drüsen abgesondert wird, und bei manchen Arten die Fähigkeit hat, im Dunklen phosphorisch zu leuchten (bei *Geophilus*). Ob es nur zum Schutze der Thiere dient oder auch als Gift wirken kann, ist unentschieden.

Hingegen kommen allerdings wahre Giftdrüsen vor, die an den durchbohrten Haken des zweiten Fusspaares münden. Die meisten und grössten, wie auch ihres Bisses wegen gefürchtetsten Arten sind Bewohner tropischer Gegenden. — Einige (*Geophilus*) kriechen auch in die Nase und gaben schon öfters dadurch Anlass zu heftigem chronischen Kopfschmerz. — Fossile Arten kommen nicht selten in Bernstein eingeschlossen und in Abdrücken vor.

Die nicht sehr zahlreichen Gattungen lassen sich in zwei Familien vereinigen.

Die Familie der *Chilognathen* führt ihren Namen von den oft zu einem Saugrüssel verwachsenen Mundtheilen und zeichnet sich aus: durch walzenförmige Gestalt, harte Bedeckung, kurze Füsse, deren an jedem Hinterleibsringe zwei Paare vorhanden sind (daher auch *Diplopoda* genannt), und unverästelte Tracheen, die zwischen je zwei Ringen beiderseits an der Basis der Füsse mit einem Luftloch münden. Sie besitzen entweder zusammengehäufte Punktaugen, oder keine, und kürzere Fühler. Die Sexualorgane münden bei Weibchen sehr weit nach vorne am vierten, bei Männchen weiter zurück am siebenten Leibesringe. — Sie nähren sich von todten Pflanzen oder Thierstoffen, bewegen sich langsam und rollen sich bei Gefahr kugel- oder spiralförmig zusammen. — Viele riechen unangenehm zu Folge eines klebrigen Stoffes, der aus kleinen Bläschen in den einzelnen Leibesringen ausgeschieden wird und sauer reagirt. — Erwähnung verdient die eigenthümliche Entwicklungsweise, wie sie mindestens bei einer bekannten inländischen Art (*Julus sabulosus*) stattfindet. Das Weibchen legt im Frühling in eigens gegrabene Erdlöcher seine Eier in Klumpen zu 60—70; nach 3—4 Wochen kommen die Jungen zum Vorschein, bleiben aber wie an einer Nabelschnur durch einen Stiel noch mit der, wie eine Hülse längs aufgesprungenen Kapsel oder Schale hängen, ohne sich zu bewegen, und sind in eine eigene Haut eingeschlossen. In diesem Zustande stellen sie fusslose Puppen vor, allmälich wachsen aber drei Fusspaare hervor, worauf sie die Hülle verlassen und fortan neue Ringe und Fusspaare bekommen, die sich aber stets vor dem vorletzten Leibesringe einschieben. — Jene Gattungen, die saugende Mundtheile besitzen, sind oft auch augenlos, z. B. *Siphonotus*. Zu denen mit Kauwerkzeugen gehören die Gattungen *Julus*, *Polydesmus*, *Glomeris* (öfters fälschlich mit *Armadillo offic.* in den Apotheken vermengt) u. e. a.

Die zweite Familie führt den Namen *Chilopoda*, da die Füsse an den einzelnen Leibesringen durch seitliche Hautsäume gleichsam verbunden sind. Diese Thiere haben einen mehr plattgedrückten Leib, vielgliedrige Fühler und an jedem Leibesringe nur ein Fusspaar. Die Zahl ihrer Stigmenpaare ist geringer als die der Leibesringe und ihre Sexualorgane münden am Ende des Leibes. Die Füsse enden in einfache Klauen. Sie nähren sich vom Raub lebender Thiere, die sie mit ihrem vergiftenden Bisse tödten und sind schnell in ihren Bewegungen; verloren gegangene Füsse werden wie-

der reproduzirt. Einige erreichen eine bedeutende Grösse und die Zahl ihrer Leibesringe beträgt mitunter über sechzig. Neue Füsse und Ringe kommen nach jeder Häutung zwischen je zwei schon vorhandenen vor (so bei *Lithobius*), daher die oft ungleich breiten und grossen Leibesringe sich erklären. Hieher die Gattung *Scolopendra* Skolopender (deren in tropischen Ländern sehr gefürchtete Arten mitunter eine Länge von $^1/_2$ bis mehr als ein Fuss erreichen), *Scutigera*, *Lithobius*, *Geophilus* (ohne Augen) u. A.

## Klasse der Spinnenthiere, Arachnoidea. *)

Charakter: Luftathmende Gliederthiere, ohne Flügel und Fühler, mit vier Fusspaaren, deren der Hinterleib stets ermangelt.

Ihr Körper ist durchschnittlich in zwei Hauptabschnitte getheilt, indem allermeist Kopf und Brust in ein Stück, Kopfbrust, *Cephalothorax*, verschmolzen und bei den am tiefsten stehenden auch Brust und Hinterleib innig mitsammen verwachsen sind. Bei der Mehrzahl sind überhaupt die einzelnen Leibesringe undeutlich, oft gar nicht zu unterscheiden. — Die allgemeine Bedeckung oder das Hautskelet ist meist weich, haut- oder lederähnlich, seltener von hornartiger Beschaffenheit und besteht ebenfalls, hauptsächlich aus Chitin. Es ist bald nackt, bald mit einzelnen längern Borsten und Stacheln, bald mit kürzern Haaren dicht besetzt. — — Der Kopf zeigt eben so wie der ganze Körper, das Merkmal der Gliederung oder Abschnürung in einzelne Organe, nicht in gleich hohem Grade wie bei vielen Krustenthieren und den Insekten. Fühler und Fasettenaugen fehlen immer, einfache Punktaugen und die komplizirten Mundtheile sind die einzigen äusserlich

---

*) Hauptwerke in systematischer Hinsicht: Hahn und Koch, die Arachniden getreu nach der Natur besch. und abgeb. Nürnberg 1831—37 (die Milben in H. Schäffer's Fortsetzung von Panzer's Insekten Deutschl). — Sundevall, *Consp. Arachnid., Londin. Gothor*, 1833. — Walckenaer, *Hist. nat. d. Aranéides*, Paris 1806; und desselben und Gervais, *Hist. nat. d. Ins. aptères*, Paris 1837—48. — Über Anatomie und Entwicklungsgeschichte: Treviranus, über den inneren Bau der Arachniden. — Wasmann, Abhandl. des naturwissenschaftlichen Vereins, Hamburg 1846. — Herold, *de generat. Araneor. in ovo*, Marburg 1824. — Wittich, *Obs. d. Araneor. ex ovo evolut.* Halle 1845. u. v. A.

sichtbaren Organe am Kopfe. Zahl, Lage und Grösse der ersteren sind nach den Gattungen verschieden; selten ist nur ein Paar vorhanden, meistens trifft man deren drei oder vier Paare in sehr mannichfacher symmetrischer Anordnung und nicht stets alle gleich gross, nur sehr wenige besitzen mehr als acht Augen (Skorpione); vielen hingegen, die parasitisch leben, fehlen Augen gänzlich (Milben). Die Lage und Richtung der Augen steht mit der Lebensweise in Zusammenhang, und die verschiedenen Abweichungen hierin geben daher häufig zur Charakteristik der Gattungen brauchbare Unterscheidungsmerkmale ab. So z. B. stehen die Augen bei Spinnen, die in dunklen Schlupfwinkeln auf Beute lauern, dicht auf der Mitte der Stirn beisammen; bei solchen hingegen, die frei in Geweben sitzen oder auf Beute ausgehen, stehen sie zum Theil auch seitlich, um eine weitere Umsicht zu gestatten. — Die Mundtheile bestehen zwar allermeist aus sechs Stücken, zeigen jedoch nicht nur sehr abweichenden Bau, sondern werden mitunter in Form und Funktion ganz andern Organen ähnlich. Schon die Oberkiefer (*mandibulae*) sind weniger Kau- als vielmehr Ergreiforgane; sie bestehen meist aus zwei Stücken: einem starken, am innern Rande oft gezähnelten Basaltstück und einem haken- oder klauenförmigen Endglied, das entweder auf der Spitze oder an der Seite des erstern in Gelenkverbindung angebracht ist (darnach heissen sie entweder Klauen- oder Scheerenkiefer). Meist ist das klauenförmige Endglied an der Spitze durchbohrt und daselbst mündet der Ausführungsgang des später zu erwähnenden Giftapparates. Hinter den Mandibeln liegt das erste Unterkieferpaar (*maxillae*) von ebenfalls verschiedener Form; das an ihm befindliche Tasterpaar ist stets gegliedert, zeigt aber bald eine ähnliche Form, wie die Taster der Insekten, bald eine sehr abweichende, indem es oft ausnehmend verlängert und kräftig wird, und bald mit einem Haken, bald mit einer Scheere endet, und im ersten Falle starken Klauenfüssen, im letzten den Scheeren der Krebse ähnlich sieht. *) Völlig den übrigen Füssen ähnlich

*) Die Mundtheile der Arachniden werden in sehr verschiedener Weise gedeutet und bald für homolog den Kaufüssen der Kruster, bald für umgebildete Fühler u. s. w. erklärt, über welche Ansichten hier um so eher hinweggegangen werden kann, als sich bisher keine noch allgemeine Geltung herausstellte. Doch dürften sie vielleicht mit Recht für homolog den Kaufüssen anzusehen sein, da Kiefer und Füsse Organe

gebildet ist aber das zweite Unterkieferpaar, so dass eben durch diese Umbildung eines Theiles der Mundwerkzeuge zu Füssen die Zahl der Fusspaare in dieser Klasse auf vier anwächst. Bei den am tiefsten stehenden, schmarozenden Formen sind die Mundtheile auch blos zum Saugen eingerichtet. — Dessgleichen sind die Füsse je nach der Organisationsstufe eines Spinnenthieres abweichend in Bau und Gliederung. Bei den höher organisirten Formen sind sie grossentheils nach dem Typus der Insektenfüsse gebaut. Mittelst eines kurzen Gelenkstückes (Hüfte, *Coxa*) sind sie an die Kopfbrust befestigt, an selbes reiht sich ein gleichfalls kurzes Stück (*Trochanter*), worauf der sogenannte Oberschenkel (*Femur*) und dann der Unterschenkel (Schiene, *Tibia*) folgt. Das Ende des Fusses, den *Tarsus*, bilden zwei oder mehrere Glieder, von denen das letzte gewöhnlich drei krumme Klauen trägt, und bei einigen noch überdiess an der Unterseite eine Art Polster (*pulvillus*), oder mit Borsten besetzt ist, die zur Verfertigung des Netzes (bei Spinnen) dienen. Bezüglich der Grösse, Stärke und Bekleidung der Füsse herrscht grosse Mannigfaltigkeit. Meist ist das erste Paar am längsten, das dritte am kürzesten, aber öfters sind die beiden letzten Paare die grössten; durchschnittlich haben alle frei lebenden (Jagd- und Lauf-) Spinnen längere Beine als die gewöhnlich in ihrem Netz sitzenden. Bei den Parasiten verkümmern sie zum Theil oder werden in verschiedener Weise zu Haftorganen u. dgl. umgebildet. — Der Hinterleib ist meist gestielt und stellt eine weiche, kuglige Masse vor, ohne Spur von Leibesringen; seltener ist er deutlich in Ringe geschieden und mitunter sogar (wie bei Krustenthieren) in Bauch und Schwanzabhang abgetheilt. Anhängsel kommen an ihm nur selten und bei den wahren Spinnen niemals vor. Bei manchen ist der Hinterleib wie verkümmert, bei andern (Milben) bildet er mit dem Kopfbruststück eine verschmolzene Masse. — An der Unterseite des Bauches liegen die Luftlöcher, die zu den innern Athemorganen führen; am Ende desselben ist die Afteröffnung (blos bei einigen Milben liegt sie weiter vorne an der Bauchfläche), vor ihr befinden sich meist beiderseits die etwas vorragenden Spinnwarzen

---

sind, die derselben Sphäre angehören, somit auf dieselbe Grundform reduzirbar sind und folglich alle möglichen Kombinationen eingehen können.

bei den echten Spinnen, bei andern (z. B. Milben) borstenförmige Anhänge. Die Geschlechtsorgane münden an verschiedenen Stellen, meistens weit vorne an der Unterseite des Bauches, seltener nahe der Aftermündung, oder ganz vorne an der Brust.

Was den innern Bau anbelangt, so verläuft der Verdauungskanal meist in gerader Richtung vom Mund bis zum After, bildet aber gewöhnlich mehrfache seitliche Erweiterungen, einen oder zwei Magen und blinddarmähnliche Anhängsel, oft in Form geschlängelter Kanäle, die vielleicht die Funktion der Leber verrichten. Bei vielen entspringen oft radienartig aus dem Magen lange Blindsäcke, die sich mitunter sogar in die Füsse hinein erstrecken, so dass sie auch in dieser Hinsicht, wie durch Totalform und Stellung der Füsse an Asterien mahnen. Von Hilfsorganen der Verdauung finden sich meist drüsige Organe vor, die als Speicheldrüsen zu deuten sind, auch wird der Darmkanal gewöhnlich noch von einer fettähnlichen Masse umhüllt, die bald nur den Hinterleib ausfüllt (Spinnen), bald auch durch das Kopfbruststück sich fortsetzt (Skorpione) und dem Fettkörper der Insekten zu entsprechen scheint. Ingleichen münden noch dünne, zuweilen verästelte Kanäle in den Darm, die wahrscheinlich Harngefässe sind. — Das Gefässsystem, zwar im Ganzen noch wenig und bei den niedersten Formen gar nicht bekannt, nähert sich an Einfachheit bald dem der Insekten, bald zeigt es aber eine höhere Stufe der Entwicklung und der Blutlauf erfolgt zum Theil in geschlossenen Gefässen. Im ersten Falle besteht der Zirkulations-Apparat in einem einfachen Rückengefäss (einem mehrkammerigen Herzen), welches das stets weisse und farblose Blut durch seitliche Spaltöffnungen aufnimmt und durch das vorne offene Ende ergiesst. Bei Skorpionen und Spinnen (die durch sogenannte Lungen athmen) gelangt das aus den Athmungsorganen kommende Blut zwar auch durch seitliche Spalten (oder durch eigene Gefässe) in das Herz, strömt aber sodann aus diesem in mehreren arteriellen Stämmen zu den verschiedenen Organen und der Blutlauf erfolgt somit wenigstens theilweise in geschlossenen Gefässen. Ob aber die Arterien durch Kapillargefässe in Venen übergehen, wie man bei *Scorpio* beobachtet zu haben glaubt, ist noch nicht sicher. — Noch auffallendere Verschiedenheiten bieten die Athmungsorgane (die man nur bei den niedersten Formen: *Pycnogoniden*, *Tardigraden* und vielen Milben gänzlich vermisst) dar, doch lässt sich im Allgemeinen auch bei ihnen eine höhere und niederere Form

unterscheiden. Bei letzterer erfolgt die Athmung, in ähnlicher Weise wie bei Insekten, durch Tracheen, die bald einfache, bald verästelte Röhren darstellen und mit zwei oder mehreren Stigmen am Unterleibe münden. Als höhere Form der Athmungsorgane sind hingegen jene zu betrachten, die man Lungen zu nennen pflegt. Sie sind den Skorpionen und vielen Spinnen eigen, und bestehen aus zwei bis acht sackförmigen Erweiterungen, die symmetrisch im Hinterleib, vom Fettkörper überkleidet, liegen und mit eben so vielen Stigmen nach aussen münden. Letztere bilden oft einfache Spalten (*Scorpio*), öfters sind sie aber durch siebartig durchlöcherte Platten geschlossen (Zecken und einige Spinnen). Die Innenfläche dieser Lungensäcke ist mit zahlreichen Falten besetzt, die fächerförmig oder wie die Blätter eines Buches neben einander liegen und Ähnlichkeit mit den Kiemen zeigen. Auf ihnen erfolgt auch die Verästlung der Blutgefässe. Man hat diese Verschiedenheit der Athmungsorgane benützt, um alle Thiere dieser Klasse in zwei Abtheilungen zu bringen, in Tracheen- und Lungenspinnen, jedoch erwies sich diese Eintheilung bald als schwankend und unbrauchbar, indem man Spinnen kennen lernte, die beide Formen der Athmungsorgane, Tracheen und Lungen vereinigt an sich tragen; bei diesen erstreckt sich sodann das Tracheensystem auch mitunter durch das Kopfbruststück.

Bezüglich des Muskelsystems stimmen die Spinnenthiere im Wesentlichen mit den Insekten überein. Die Muskeln zeigen gleichfalls deutliche Querstreifung und sind begreiflicher Weise vorzüglich im Kopfbruststück befindlich, woselbst oft eine eigene ausgehöhlte, längliche Platte als fixer Punkt zur Anheftung derselben dient. Das Nervensystem besteht bei vielen (z. B. Skorpionen *Pycnogonen* und *Tardigraden*) ähnlich dem der Insekten, gleichfalls aus einer Reihe hinter einander liegender Ganglien, die zu den verschiedenen Organen Nervenfäden entsenden. Bei andern hingegen (vielen Spinnen) weicht es in so ferne ab, als sich sämmtliche Nervenfäden nur in zwei grössere Ganglien konzentriren, von denen das vordere dem Gehirn entspricht, das hintere, grössere aber alle andern Organe mit Ausnahme der Augen und Mundtheile mit Nerven versorgt. Der Gegensatz zwischen Zentral- und Eingeweidenerven findet sich übrigens auch hier vor, obwohl man die letzteren sehr unvollständig kennt. Sinnesnerven sind, mit Ausnahme der Sehnerven, nicht bekannt, da überhaupt weder Gehörs-, noch Geruchs- und Geschmacksorgane zweifellos nachgewiesen sind, ob-

wohl mehrfache Erfahrungen wenigstens bei Spinnen für Wahrnehmungen des Gehörsinnes sprechen. Hingegen scheint vielen dieser Thiere, besonders den echten Spinnen, ein Tastsinn zuzukommen, und der Sitz desselben in den Tastern und Fussspitzen zu suchen zu sein.

Kein Thier dieser Klasse wurde bisher geschlechtlos gefunden und allgemein scheinen (mit Ausnahme der ***Tardigraden***) getrennte Geschlechter vorzukommen, doch herrscht hier noch manches Dunkel, besonders bezüglich der Milben. Durchschnittlich sind die weiblichen Fortpflanzungsorgane besser als die männlichen bekannt. Die innern bestehen aus einem paarigen oder einfachen Eierstock von verschiedener bald röhriger bald traubenförmiger Bildung, die äussern hingegen zeigen noch mehr Abwechslung. Die Eileiter münden entweder ganz einfach durch ein oder zwei Öffnungen, oder es finden sich eigenthümliche Legeröhren vor (bei ***Phalangien***), die aus der am Ende der Brust befindlichen Sexualmündung hervorgeschoben werden können u. s. w. Die männlichen Sexualorgane ähneln im Bau den weiblichen. Bei vielen männlichen Spinnen, z. B. Kreuzspinnen, spielen aber die auffallend gestalteten Taster beim Fortpflanzungsakte eine wichtige Rolle; sie sind am Ende mit löffelförmigen Vertiefungen versehen und können bis zu der ebenfalls am Vorderbauch befindlichen Geschlechtsöffnung zurückgebogen werden, durch sie wird die Befruchtung vermittelt. Bei den Männchen der Afterspinnen finden sich wahre äussere Paarungsorgane vor. Manche Vorrichtungen in der Nähe der Sexualorgane, wie z. B. die beiden Geschlechtern zukommenden, sogenannten Kämme der Skorpione, dürften auch als Hilfsorgane bei der Fortpflanzung zu betrachten sein, doch ist ihre Verrichtung nicht bekannt. — Männchen und Weibchen unterscheiden sich übrigens auch in dieser Thierklasse auf mannigfache Weise, gewöhnlich durch die Form der Taster, durch Grösse, die bei Weibchen öfters bedeutender ist, durch ungleiches Zahlenverhältniss, indem die Zahl der Weibchen oft überwiegt u. s. w. Die Vermehrung erfolgt meist durch Legen von Eiern, die an sichern Orten abgesetzt werden. Viele hüllen ihre Eier in ein Gespinnst ein und die Mutter bleibt oft schützend noch bei ihren Jungen, oder trägt sie selbst auf dem Rücken herum. Seltener ist das Gebären lebendiger Jungen (Skorpione), und die Entstehung einiger Milben glauben die Anhänger der Urzeugung noch durch diese erklären zu müssen. — Durchschnittlich ist die Vermehrung ziemlich

stark; zwar werden meist jedesmal nur wenige Eier gelegt, aber diese Thiere sind einer mehrmaligen, und im Verlauf eines Jahres sich öfters wiederholenden Fortpflanzung fähig.

Die Entwicklung geht nach dem gewöhnlichen Typus der Gliederthiere vor sich, und der Embryo ist folglich mit der Rückenseite dem Dotter zugewendet; dieser furcht sich aber anfangs nur partiel und das Ei enthält somit Bild- und Nährdotter. Die Jungen kommen meist in bleibender Gestalt aus dem Ei und häuten nur mehrmals, bis sie ausgewachsen sind. So lange währt auch ihre Fähigkeit, verloren gegangene Gliedmassen, z. B. Füsse, wieder zu ersetzen. Nur die Milben erleiden meist eine Art von Metamorphose, indem sie anfänglich nur vier oder sechs Füsse haben und die fehlenden erst später bekommen. Auch Assel- und Wasserspinnen machen eine Metamorphose durch, und diese endet bei einigen ächten Parasiten, rückschreitend wie bei Schmarozerkrebsen.

Die Meisten sind Raubthiere, die sich lebender Beute durch verschiedene Mittel bemächtigen und sie entweder ganz fressen oder blos aussaugen; einige leben parasitisch in oder auf Thieren, seltner auf Pflanzen. Die Lebensweise ist übrigens nach den Familien gleichfalls verschieden. Die meisten halten sich aber tagsüber versteckt in Schlupfwinkeln, aus denen sie in der Nacht hervorkommen. Fast alle sind Landthiere, nur einige halten sich im Wasser auf. Die meisten bewohnen wärmere Klimate und bringen in kälteren die rauhe Jahreszeit im Winterschlaf zu oder überwintern als Eier. Die Lebenszeit scheint sich gewöhnlich nicht über ein Jahr, nur selten auf ein Paar Jahre zu erstrecken. Doch sind sie oft erst nach vier- bis fünfmaliger Häutung fortpflanzungsfähig. Viele zeichnen sich durch Kunsttriebe aus, z. B. beim Bau ihrer Wohnungen, und stehen hierin den Insekten nicht nach, ja durch Äusserungen von List, mit der sie auf mancherlei Weise ihre Beute zu fangen wissen, sogar höher als jene. Schon hiedurch, noch mehr aber durch kräftige Vertheidigungs- und Angriffswaffen sind die meisten trotz der geringen Grösse in ihrer Existenz gesichert. Auch zeichnen sie sich mitunter durch Reproduktionskraft aus, indem z. B. Spinnen Füsse bei der nächsten Häutung nachwachsen, aber nur dann, wenn sie selbe bis zur *Coxa* verloren haben. In keiner Thierklasse sind Giftapparate so häufig und verhältnissmässig so wirksam als in dieser. Fast von keiner Thierklasse lässt sich auch bezüglich ihres Nutzens für den Menschen so wenig Gutes sagen, als von dieser. Mit alleiniger

Ausnahme des Gewebes mancher Spinnen (das zum Blutstillen verwendbar ist) liefert kein Thier dieser Klasse einen für den Menschen brauchbaren Stoff. Nur eine pensylvanische Spinne (*Tegenaria medicinalis*) soll ein narkotisch wirkendes Netz weben. Dagegen sind die meisten ihm lästig oder durch ihre Giftwaffen geradezu nachtheilig und in heissen Ländern mitunter selbst lebensgefährlich; und die fast allgemeine Scheu vor den meisten dieser Thiere dürfte weniger einem Vorurtheile, als einem instinktartigen Gefühle zuzuschreiben sein, das vor Thieren warnt, bei denen Giftstoffe so häufig vorkommen, und die überdiess durch ihr verstecktes Treiben, ihre Schnelligkeit und Kühnheit unheimlich sind. Es ist mit ihnen derselbe Fall, wie unter den Wirbelthieren mit den Amphibien, an welche sie in allen zuletzt erwähnten Beziehungen überhaupt unwillkürlich mahnen.

Diess gilt auch bezüglich des Zahlenverhältnisses, in welchem sie zu andern Klassen von Gliederthieren, namentlich zu den Insekten stehen, indem ihre Zahl in Vergleich zu diesen ebenfalls viel kleiner ist (so wie die der Amphibien in Vergleich zu den Vögeln); es dürften im Ganzen kaum 1200 Arten bekannt sein.

Diese Thierklasse scheint mit jener der Insekten auf der Erdoberfläche ziemlich gleichzeitig aufgetreten zu sein, und man findet Reste von ihnen, obwohl selten, zugleich mit jenen, Skorpioniden schon in der Kohlenformation und später gleichfalls nebst Phalangien im Jura. Häufig finden sie sich (zum Theil ausgestorbene Gattungen) in Bernstein eingeschlossen vor.

## Ordnungen der Spinnenthiere.

Auch hier werden die verschiedenen Familien nach ihren Übereinstimmungen in den Bewegungs- und Ergreiforganen zu Ordnungen vereinigt, indem diese mit ihrer Lebensweise und somit auch mit der ganzen übrigen Organisation stets in innigem Zusammenhange stehen. Beissende Mundtheile, gut ausgebildete Ergreif- und Bewegungsorgane beurkunden auch hier die höhere Entwicklungsstufe, während saugende Mundtheile, geringe Ausbildung der Extremitäten und überhaupt Mangel einer deutlichen und mehrfachen Gliederung den tiefer stehenden Thieren dieser Klasse eigenthümlich sind.

Nach diesen Anhaltspunkten kann man alle Spinnenthiere in folgende vier Ordnungen vereinigen:

I. Ordnung: Kopf, Brust und Bauch zu einer ungegliederten Masse verschmolzen, Mundtheile meist saugend; Milben, *Acarina.*

II. Ordnung: Hinterleib gegliedert, mit dem Kopfbruststück fast verschmolzen, die vier Fusspaare meist sehr lang und dünn, kein Spinnapparat; Afterspinnen, *Phalangida (Opilionina).*

III. Ordnung: Hinterleib ungegliedert, oval oder kuglig, mit dem Kopfbruststück durch einen dünnen Stiel zusammenhängend, neben dem After ein Spinnapparat; Spinnen, *Aranina.*

IV. Ordnung: Hinterleib gross und vielgliedrig, die Taster zu grossen Raubfüssen entwickelt; Körperbedeckung hornartig; Skorpione, *Scorpionida* oder *Arthrogastra.* *)

---

*) Gegen obige Eintheilung lassen sich zwar manche Einwürfe begründen, doch entspricht auch jede andere bisher nicht allen Anforderungen einer naturgemässen Systematik, die hier besondere Schwierigkeiten dadurch findet, dass einerseits die tiefst stehenden Formen zwar an niedere Thierklassen erinnern, aber an verschiedene und dass andererseits auch bei den höchst gestellten (Spinnen und Skorpionen) die Entscheidung schwer fällt, welcher Gruppe der höhere Rang zuzuerkennen sei. Um diesen Schwierigkeiten abzuhelfen, versuchte man die Aufstellung von zwei Parallelreihen, wie eine solche in andern Klassen mit mehr oder weniger Erfolg gelingt, und es ist allerdings richtig, dass sich ein Paar Gruppen enge den Krustenthieren anschliessen, während bei den übrigen der Typus der Klasse sich reiner darstellt. Die anderweitigen Organisationsverhältnisse gestatten aber weder sie als coordinirte Reihen parallel zu stellen, noch weniger sie in ein richtiges Verhältniss der Subordination zu bringen. Denn die eine dieser Gruppen, die der Asselspinnen (*Pycnogoniden*) wird zwar derzeit noch häufig den Krustenthieren wirklich beigezählt, unterscheidet sich aber durch Einfachheit der Organisation derart von der zweiten Gruppe krustazeenähnlicher Arachniden, nämlich den Skorpionen, dass letztere sogar gewöhnlich zu höchst in der Klasse gestellt werden. Das Auftreten dieser Thiere in der Vorwelt gibt ebenfalls bisher keinen Anhaltspunkt, da krebsähnliche und ächte Spinnenthiere in Schichten ziemlich gleichen Alters fossil vorkommen. Auch die Anordnung des Nervensystems kann nicht als massgebend betrachtet werden, da gerade hierin die Skorpione und Pycnogonen mit ihrer gesonderten Ganglienkette sich den Insekten näher als die Spinnen anschliessen, letztere dagegen mehr den Krabben. Schon aus dem Gesagten erklären

# I. Ordnung.*)

## Milben, Acarina.

**Charakter: Kopf, Brust und Bauch zu einer ungegliederten Masse verschmolzen, Mundtheile meist saugend.**

Die zahlreichen Thiere dieser Ordnung verhalten sich zu den übrigen Arachniden, wie die Schmarozer- zu den andern Krebsen.

---

sich die abweichenden Ansichten über Klassifikation und Gruppirung der verschiedenen Ordnungen und Familien; im Folgenden werden sie ihre weitere Rechtfertigung finden.

*) Hierorts ist wohl zunächst eine der fraglichen Gruppen einzuschalten, nämlich jene der Asselspinnen, *Pycnogonida*, die von Vielen noch der Klasse der Krustenthiere zugezählt, von Andern aber als tiefste und eigene Ordnung der Arachniden oder auch als vermittelnde zwischen Milben und Afterspinnen angesehen wird. Sie umfasst einige kleine Meerthiere, die man meist unter Steinen oder an Meerespflanzen, seltener auf Thieren findet. Ihr Leib besteht aus einer in vier Segmente getheilten Kopfbrust, deren vorderstes sich in eine schnabelförmige Spitze verlängert, die nach oben vier Punktaugen und vorne die Mundöffnung zeigt. Die Mundtheile sind in eine steife Saugröhre verwachsen, zu welcher verschiedene gegliederte Anhänge (von Scheeren-, Fühler- und Fussform) hinzutreten. Der Hinterleib ist verkümmert und bildet nur ein kleines Knöpfchen, an welchem der After mündet. An den vier Leibesabschnitten sind vier lange, vielgliederige Fusspaare angebracht, die mit krummen Klauen enden. Die geschlechtsreifen Thiere zeichnen sich überdiess durch ein fünftes Fusspaar aus, das am ersten Brustringe eingelenkt ist und bei Weibchen zum Tragen der Eier dient. Ihre Körperbedeckung ist hart, chitinhältig, ihre Totalform mahnt theils an Spinnen, theils sogar an Asterien; die Ähnlichkeit mit letztern erstreckt sich namentlich auch auf den Darmkanal. Der mit zahlreichen, steife Borsten tragenden Querleisten bewaffnete Schlund führt nämlich zu einem Magen, dessen blindsackförmige Ausstülpungen sich sogar durch die Füsse fast bis zu den Klauengliedern fortsetzen. — Das Blut ist farblos, Zentralorgane des Blutlaufes und Athemorgane werden vermisst (Zenker und O. Schmidt geben aber bei *Nymphon* ein pulsirendes Rückengefäss an). Das Nervensystem besteht aus einem Gehirnknoten und einer Kette von vier durch doppelte Nervenfäden verbundenen Ganglien. Der Bau der Sexualorgane ist noch wenig gekannt, die Zahl der Weibchen aber über-

Sie nehmen gleichfalls die tiefste Stufe in der Klasse ein, zeigen aber gleichfalls graduele Verschiedenheiten und weichen in Formen, Lebensweise u. s. w. bedeutend von einander ab. Im Allgemeinen sind sie klein, oft nur unter dem Mikroskop erkennbar und überhaupt die kleinsten aller luftathmenden Thiere. Eine deutliche Gliederung des Körpers findet sich nie vor, bei manchen ist aber eine Trennung des Kopfes (der freilich fast nur aus Mundtheilen besteht) von der Brust noch schwach angedeutet. Die Haut ist gewöhnlich weich und glatt, mitunter mit mehr oder minder langen Haaren oder Borsten besetzt, und nur bei manchen mit schildförmigen Platten bedeckt, die einen ziemlich festen Panzer darstellen. — Von den Mundtheilen zeigt der Unterkiefer (fälschlich Unterlippe oder Zunge genannt) die stärkste Entwicklung und ist meist bedeutend lang, aber bald breit, bald schmal und dolchförmig. Er ist unpaarig und trägt gewöhnlich einen langen gegliederten Taster mit sehr abweichender Form der einzelnen Glieder. Auch die Oberkiefer zeigen verschiedene Gestalt und sind entweder scheeren-, klauen- oder dolchartig, jedoch gehen diese verschiedenen Formen oft in einander über. Häufig sind Ober- und Unterkiefer in eine Röhre verwachsen, an derem Ende nur zwei kleine klauenförmige, bewegliche Stücke vorragen. Die Mundtheile mögen übrigens wie immer beschaffen sein, so eignen sie sich doch nur vorzüglich zum Saugen und zum Festhalten am fremden Körper, auf dem sie schmarozen. Alle ächten Parasiten dieser Ordnung entbehren der Augen gänzlich, die andern haben zwei oder vier Punktaugen. Die vier Fusspaare sind häufig von einander abweichend gebaut, und die gleichgeformten einander paarweise genähert; je nach Aufenthalt und Lebensweise sind sie bald zum Gehen oder Laufen, bald zum Rudern eingerichtet, oder zum Festhalten tauglich und in diesem Falle mit Klauen oder Saugnäpfen versehen. — Die meisten athmen durch Tracheen, deren Öffnungen

---

wiegend. Die Entwicklung der Jungen erfolgt (nach Kröyer) mittelst Metamorphose, indem sie anfangs nur vier kurze Füsse mit langen Fäden und einen ungegliederten Leib zeigen. — Hieher die Gattungen *Pycnogonum*, *Nymphon* u. e. a. — (Über diese Gruppe vergl.: Milne-Edwards, *Hist. nat. d. Crustac. Tom. III.* — Quatrefages, *Mém. sur l'organ. des Pycnog. Ann. d. sc. nat.* 1845. — Philippi, über *Neapolit. Pycnogon.* in Wiegmann's Archiv 1843. — Zenker, über *Pycnogoniden* in J. Müller's Archiv 1852.)

seitlich am Unterleib liegen; vor der am Ende befindlichen Aftermündung liegt der Eingang zu den Sexualorganen. Ein Herz kennt man mit Sicherheit nirgends; der Darmkanal bildet meist zahlreiche Blindsäcke. Das Nervensystem ist nur von einigen bekannt; auch sind die Sexualverhältnisse zum Theil noch dunkel; viele Weibchen besitzen aber eine Legeröhre und die Männchen ein vorstreckbares, mit einem Häkchen versehenes Paarungsorgan. Ihre Vermehrung ist stark und erfolgt wohl in der Regel durch Eierlegen, seltener durch Lebendiggebären, manche kommen aber unter solchen Umständen zum Vorschein, dass sich ihre Entstehung allerdings nur schwierig erklären lässt. — Die Jungen erleiden eine Art von Verwandlung, indem sie meistens anfangs ein, manche selbst zwei Paar Füsse weniger haben und eine andere Lebensweise führen als später, nachdem sich die Zahl ihrer Fusspaare bereits ergänzt hat; einige puppen sich auch ein. — Viele sind Parasiten auf Pflanzen oder in Pflanzenstoffen, viele an Thieren und thierischen Substanzen; die meisten sind Land-, nur wenige Wasserthiere. Die mit Klauenkiefern versehenen sollen einen dem der Spinnen ähnlichen Giftapparat haben.

Unter den verschiedenen Familien, die man derzeit dieser Ordnung beizählt, dürfte die der Zungenwürmer, ***Linguatulina***, als die niederste zu betrachten sein, deren einzige Gattung ***Linguatula***, früher unter dem Namen ***Pentastoma*** den Entozoen einverleibt wurde.*) — Die er-

---

*) Die Gruppe der Stummelfüsser, ***Colopoda s. Tardigrada***, steht den eigentlichen Milben zwar sehr nahe, wird aber häufig als eigene Ordnung betrachtet oder auch andern Klassen eingereiht. Sie umfasst einige mikroskopisch kleine, nicht parasitische Thiere, die zwischen Moos, in Wassergräben, Dachrinnen u. dgl. leben und durch ihre Wiederbelebungsfähigkeit nach langem Eintrocknen insbesondere an Räderthiere erinnern. Ihr länglich walzenförmiger Leib zeigt keine deutlichen Ringe und wird von einer sehr dehnbaren, aber chitinhältigen Haut umhüllt. Er trägt vier Paare sehr kurzer Stummelfüsse, von denen das letzte oft entfernt von den übrigen ganz am hintern Leibesende sitzt und die alle mit kurzen Klauen enden. Das zugespitzte Kopfende trägt zwei Augenpunkte und die Mundtheile, welche zu einer kurzen Saugröhre verwachsen sind; im Innern dieser werden kalkige oder hornige Spitzen durch eigene Muskeln vor- und rückwärts bewegt und dienen als Stechapparat. Der Darm verläuft in gerader Richtung, bildet aber zahlreiche seitliche Ausstülpungen und steht mit starken Speichel- (Gift-?) Drüsen in Verbindung. Durch

wachsenen Thiere zeigen allerdings die Totalgestalt eines Rundwurmes, besitzen weder Sinnesorgane noch gegliederte Füsse und leben als innere Parasiten, in Lungen, Kehlkopf oder Stirnhöhlen von Säugethieren und Amphibien, werden aber zu solchen erst in Folge einer rückschreitenden Metamorphose. Die Jungen besitzen anfänglich zwei Fusspaare, die später zu vier, den Mund umgebenden Haken verkümmern, und einen Saugrüssel mit Stechapparat; sie sehen jungen Milben ähnlich. — Die Geschlechter sind getrennt, die Männchen bleiben kürzer und werden von den sich immer mehr wurmförmig streckenden Weibchen oft viermal an Länge übertroffen. — Dieser Gattung zunächst steht wohl die Haarbalgmilbe, *Demodex (Simonea)*, mit zurückziehbarem Kopfe, sehr langem geringelten, wurmförmigen Hinterleibe, einem Saugrüssel mit Stechapparat und anfänglich drei, dann vier Fusspaaren; ohne Herz, Blut- und Athemgefässe. Sie lebt gesellig und ohne weiter zu belästigen in Haarbälgen und Hautdrüsen (*Comedones*) des Menschen, macht eine lange Reihe von Umbildungen (nach Simon) durch und wird in Folge deren erst wurmähnlich.

Die nächst höhere Entwicklungsstufe nimmt die Familie der Milben im engern Sinne, *Acarea*, ein. Sie sind fast kuglig ohne alle Gliederung, augenlos, die Taster verkümmert, der konische Rüssel ist mit Scheeren bewaffnet, die meist ungleichen Füsse enden theils in Saugscheiben theils in Borsten, und tragen überdiess oft kurze Krallen. Sie leben entweder in oder auf Pflanzen oder Thierstoffen, von denen sie sich nähren, z. B. in Käse, Mehl, auf getrocknetem Obst u. dgl., oder bohren sich selbst unter die Haut Gänge und verursachen lästige Geschwüre und Krankheiten, wie z. B. die Krätzmilben zur Entstehung und Verbreitung der Krätze bei Menschen und Säugethieren Anlass geben. — Gattungen *Sarcoptes*, Krätzmilbe (die beiden hintern Fusspaare sind weit von den vordern entfernt, und enden mit langen Borsten, letztere dagegen mit Saugnäpfen), *Acarus*, Käsemilbe, Milbe.

---

Mangel an Kreislaufs- und Athmungsorganen schliessen sie sich zunächst den Asselspinnen an, bezüglich des Nervensystems den *Pycnogonen*. — Sie sind Zwitter, die nur wenige aber grosse Eier legen und zwar entweder vereinzelt (in welchem Falle sie eine rauhe, stachlige Oberfläche haben, mittelst der sie sich an fremde Körper hängen) oder in eine gemeinsame Hülle eingeschlossen, die sich vom Mutterthiere bei der Häutung mit loslöst. Die Entwicklung des Eies geht nach dem gewöhnlichen Typus der Gliederthiere vor sich, die auskommenden Jungen erleiden aber keine Metamorphose. — Hieher die Gattung *Macrobiotus*, Bärthierchen, Wasserbär, *Emydium* u. a. (Über *Tardigraden* siehe: S. Schultze, *Macrobiotus Hufelandi*, Berlin 1834. — Doyère, *Sur les Tardigrades*, *Ann. d. sc. nat.* 1840, *Tom.* 8 und 1842 *tom.* 17—18. — Kaufmann, über Entwicklung und systematische Stellung der Tardigraden in d. Zeitsch. f. wiss. Zool. 1851, Heft 2.

Die Familie der Holzböcke oder Zecken, *Ixodea*, umfasst bedeutend grössere, meist blutsaugende Thiere. Sie sind in eine zähe, lederartige Haut eingeschlossen und überdiess durch ein Chitinschild noch mehr geschützt, haben keine Augen, einen Saugrüssel mit gezähnelten Endtastern und Füsse mit zwei Klauen und Haftlappen. Sie leben zwar gewöhnlich in Gebüschen, kriechen aber gerne auf Säugethiere und Menschen, beissen sich tief in die Haut ein und saugen so viel Blut aus, dass ihr Leib bis an 100mal dicker wird und sie dem Samen des Wunderbaumes (*Ricinus communis*) ähnlich sehen. Einige amerikanische Arten gehören zu den lästigsten Thieren für Menschen und Hausthiere. Die Männchen sind viel kleiner und bedienen sich ihres Rüssels als Hilfsorgan bei der Paarung in ähnlicher Weise, wie die männlichen Spinnen ihrer Taster. — Gattung *Ixodes*, Zecke.*)

Aehnlich den vorigen und gleichfalls mit einem Schilde bedeckt und von gleichem Fussbaue, leben mehrere andere Gattungen, die man in die Familie der Käfermilben, *Gamasea*, vereinigt, auf Käfern, Vögeln oder Säugethieren, einige von ihnen scheinen durch ihre scharfen, klingen- oder scheerenförmigen Kiefer zu vergiften, wie sich diess z. B. mindestens aus den Berichten über die gefürchtete persische Giftmilbe (*Argas persicus*) entnehmen lässt. — Hieher ausserdem die Gattungen *Gamasus*, Käfermilbe, *Dermanyssus*, Vogelmilbe (nächtliche Blutsauger auf Vögeln und Fledermäusen) u. a.

Die Familie der Wassermilben, *Hydrarachnea*, umfasst zahlreiche, grosse, besonders in stehenden Wassern lebende Milben mit kugligem oder ovalem Leibe, zwei oder vier Augen und langen, paarig genäherten Füssen, die in Schwimmborsten auslaufen. Das letzte Tasterglied endet hakig und kann gegen das vorletzte eingeschlagen werden. Sie leben unter Wasser und besitzen zwar Luftröhren, aber man sieht sie gleichwohl nicht an die Oberfläche kommen, um Luft aufzunehmen. Die meisten sind hellroth oder gelb gefärbt. Die sechsfüssigen Jungen (Larven) schmarozen auf Wasserinsekten und machen eine Metamorphose mit Verpuppung durch. Sie heften sich nämlich mittelst des grossen herzförmigen Rüssels, der anfänglich wie ein gesonderter Kopf vorragt, an das fremde Thier fest, verlieren meist die Füsse und stellen dann nur einen ovalen Sack vor. Selbst in diesem Puppenzustande bleiben sie noch festsitzende Schmarozer und machen als solche ihre weitere Entwicklung durch. — Gattungen *Hydrarachna*, *Lymnochares* u. a.

---

*) *Ixodes americanus* ist nach Heller lebendig gebärend in eigenthümlicher Weise, indem die Mutter erst stirbt und eintrocknet, dann vom After nach vorne platzt, worauf man unter der trockenen Mutterhülle Hunderte von Jungen sich herumtummeln sieht, die zum Theil noch einige Tage in dieser todten Bruthöhle verweilen und dann sich zerstreuen.

Als die höchst gestellte Familie ist noch jene der Lauf- oder Erdmilben, *Trombidina*, hier zu erwähnen. Diese besitzen zwei oder vier Augen, gut entwickelte Gangfüsse mit Krallen und Kiefertaster, sind meist behaart und keine oder nur zeitweilige Parasiten; sie bewegen sich schnell, leben meist auf Pflanzen oder in Auswüchsen derselben und geben mitunter einen klebrigen Saft von sich, der zu Fäden verhärtet und auf Blättern eine Art Gespinst bildet. Ihre sechsfüssigen Jungen leben parasitisch auf Insekten. — Hieher die Gattungen *Trombidium*, rothe Erdmilbe, *Tetranychus*, Spinnlaus u. m. a.

## II. Ordnung.

### Afterspinnen, Phalangida (Opilionina).

Charakter: Hinterleib undeutlich gegliedert mit der Kopfbrust fast verschmolzen, Füsse meist sehr lang und dünn; kein Spinnapparat.

Diese kleine Ordnung umfasst die einzige Familie der sogenannten Weber- oder Afterspinnen, die sich durch ihren in eine rundliche Masse verschmolzenen Körper auszeichnen und durch sehr lange dünne Füsse, die ihnen leicht abfallen und losgetrennt noch lange ihre Reizbarkeit beibehalten. Sie besitzen zwei oder vier Punktaugen und fadenförmige Taster, zwischen denen die oft mit Scheeren endenden Mundtheile liegen, welche aber gewöhnlich nach unten eingeschlagen und von den breiten Basalstücken überdeckt werden. Der Magen bildet jederseits fünf Blindsäcke, von denen der letzte bis zum After reicht; das Herz ist ein in drei Abschnitte getheiltes offenes Rückengefäss, das weiter sich nicht verzweigt. Die Athmungsorgane verästeln sich (wie bei Insekten) durch den ganzen Körper und sind auch (wie bei jenen) mit dem eigenthümlichen Spiralfaden versehen, münden aber äusserlich nur mit zwei Stigmen. Das Nervensystem zeigt eine von den übrigen Arachniden abweichende Anordnung, indem aus dem grossen Brustknoten Nerven entspringen, die in ihrem Verlaufe jederseits noch vier Ganglien in verschiedenen Abständen bilden. — Die Weibchen besitzen die schon erwähnte Legeröhre, die aus der zwischen dem hintern Fusspaare befindlichen Sexualmündung vorgestreckt werden kann. — Die meisten halten sich tagsüber versteckt und gehen Nachts auf Insektenraub aus. — Hieher die Gattungen *Phalangium*, Weberknecht, Langfuss, *Trogulus* u. e. a.

## III. Ordnung.

### Spinnen, Aranina.

Charakter: Hinterleib ungegliedert, oval oder kuglig, mit dem Kopfbruststück durch einen dünnen Stiel zusammenhängend; neben dem After ein Spinnapparat, zwei oder vier Luftlöcher.

Die Verschmelzung von Kopf und Brust ist so innig, dass meist nur eine Vförmige Vertiefung die Gränze zwischen beiden andeutet. Nahe dem vordern Rande des Cephalothorax liegen die Augen, an Zahl meist acht, selten sechs, an Stellung und Grösse aber verschieden nach den einzelnen Gattungen. Nach vorne und unten sind die Fresswerkzeuge angebracht. Die starken Oberkiefer bestehen aus zwei Gliedern: aus einem grössern und dicken Basalstücke und einem aufsitzenden kleinen hakenartigen Endglied mit scharfer Spitze. Beide sind in beweglicher Verbindung mit einander und innen hohl; durch sie verläuft der Ausführungsgang der Giftdrüsen, die vielleicht ohne Ausnahme allen wahren Spinnen zukommen, und mündet an der durchbohrten Spitze des Endgliedes. Dieses ist in jeder Hinsicht den beweglichen Giftzähnen der Schlangen zu vergleichen, so wie überhaupt Lage und Anordnung des Giftapparates bei Spinnen grosse Ähnlichkeit mit dem der Schlangen zeigt. Das zweite Kieferpaar hat im Allgemeinen die Form kleiner Füsse, trägt aber Taster, die nach den Arten, vorzüglich aber nach dem Geschlechte oft bedeutende Abweichungen zeigen; bei Weibchen enden sie gewöhnlich hakenförmig, bei Männchen zeigen sie die schon erwähnte Bildung, die auf die Geschlechtsverrichtung Bezug hat. — Die vier Fusspaare enden mit 2—3 Klauen. Der Hinterleib ist meist oval, das dickere Ende nach vorne gekehrt; er zeigt weder deutliche Gliederung noch irgend welche Anhänge, mit Ausnahme der unter dem After gelegenen Spinnwarzen. Diese stellen konische oder zylindrische Vorragungen vor, liegen symmetrisch (nach rechts und links) und ihre Zahl ist meistens sechs, selten vier, zwei derselben zeichnen sich gewöhnlich durch Grösse vor den übrigen aus. Sie sind von zahlreichen, äusserst feinen Mündungen durchbohrt, aus denen der Spinnsaft hervortritt. Die Zahl dieser Mündungen beträgt bei kleinern Arten an 100, bei grössern,

z. B. Kreuzspinnen, bis 1000. Der Spinnsaft selbst wird in gewundenen Drüsenschläuchen abgesondert, die im Hinterleibe liegen und Spinngefässe heissen. Der durch sie bereitete zähe Saft verhärtet alsbald nach seinem Austritte aus den Spinnwarzen an der Luft zu dünnen Fäden, die zur Bereitung der verschieden gestalteten Netze dienen.*) — Die meisten Spinnen athmen durch Lungensäcke, die nur in der Zahl von zwei oder einem Paar vorhanden sind, und durch eben so viele Stigmata nach aussen münden; bei einigen kommen zugleich auch Tracheen vor, die sich sodann bis in den Cephalothorax erstrecken. Das Gefässsystem ähnelt dem der Insekten, das Nervensystem zeigt aber eine höhere Entwicklung, indem es in nur zwei grosse Ganglien zentralisirt ist. Die Verdauungsorgane zeichnen sich durch Grösse des Vordermagens und meist fünf Paare blinddarmähnliche Anhänge an selben aus.

Alle Spinnen leben einsiedlerisch und nähren sich als Raubthiere von Insekten u. dgl., die sie theils aus ihren Schlupfwinkeln plötzlich überfallen, theils in ihren oft kunstreichen Geweben zu fangen wissen, und durch ihren vergiftenden Biss betäuben oder tödten. Das Gift wirkt auf Insekten meist schnell tödtend, und das der grösseren Arten verursacht in heissen Ländern auch bei warmblütigen Thieren und Menschen oft heftige Symptome von Vergiftung. Die meisten Spinnen zeichnen sich durch List oder Kunsttriebe aus. Manche benehmen sich ähnlich den Katzen und überfallen ihre Beute aus einem Hinterhalte, einige springen derselben sogar auf den Rücken, und warten, nachdem sie ihr einen Biss beigebracht haben, ruhig den Erfolg der Vergiftung ab. Der

*) Die Spinndrüsen sind verschieden gebaut; bei der Kreuzspinne z. B. unterscheidet man deren fünferlei, die auf die sechs Spinnwarzen eigenthümlich vertheilt sind, wahrscheinlich sondern sie auch ungleichartige Säfte ab. Sie münden am sogenannten Spinnfelde durch schraubenförmig gestellte, 2—3gliedrige Spinnspulen verschiedener Grösse und Gestalt. Sämmtliche Spulen einer jeden Warze werden durch Muskeln gegen einander und das Zentrum bewegt, wodurch die einzelnen Fäden zu einem dickern zusammengedreht werden. Die Einzelfäden sind so dünn, dass 90 erst die Dicke eines Raupenfadens haben, ein zusammengedrehter Faden trägt aber bereits das sechsfache Gewicht einer Kreuzspinne. Die Zahl der Spulen nimmt mit dem Alter (nach jeder Häutung) zu, und bei Jungen findet man nur die grösseren theilweise ausgebildet.

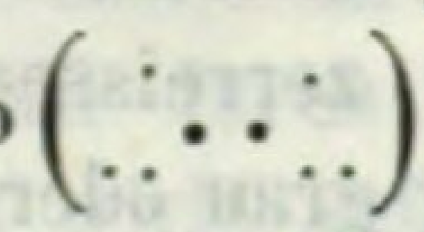
Kunsttrieb äussert sich vorzüglich durch Verfertigung mannigfacher Gewebe. Nur wenige leben, ohne sich ein Netz zu bauen, in Erdlöchern oder Spalten, die sie aber dann wenigstens von innen oft mit einem sammtartigen Überzug auskleiden und mitunter sogar mit einem eigens konstruirten Deckel, wie mit einer Fallthür verschliessen (z. B. die Maurerspinne). Manche bedienen sich ihrer Spinnfäden nur um ihre Eier mit einer schützenden Hülle zu überziehen, gewöhnlich aber haben ihre Netze den doppelten Zweck als Wohnung und Fangapparat zu dienen. Form und Struktur der Netze ist nach den verschiedenen Gattungen und der Lebensweise sehr mannigfaltig. Mit Hilfe der Füsse werden die feinen Fäden in dickere nach Bedarf vereinigt und an gehöriger Stelle befestigt. Die Dicke der Fäden ist daher selbst im Gewebe einer und derselben Spinne nicht gleich, und noch differenter bei verschiedenen Gattungen; während z. B. erst 10,000 einzelne Fäden der gemeinen Winkelspinne kaum die Dicke eines Haares haben, spinnen einige Arten der heissen Zone dicke und starke Fäden, dass selbst der Mensch sie nur mühsam zerreissen kann. Die Farbe der Fäden ist fast stets gleichmässig grau oder weisslich, nur sehr selten sind sie sogar in einem Netze verschiedenfärbig, wie z. B. bei einer amerikanischen Spinne, die aus rothen, gelben und schwarzen Fäden ein schönes, kunstreiches Netz verfertigt. Manchen kleinen Arten scheinen die zahlreich von ihnen abgehenden Fäden behilflich zu sein, sich in der Luft einige Zeit schwebend zu erhalten und weiter tragen zu lassen. (Die sogenannten Luftschiffer, die oft 60 Seemeilen weit ins Meer hinaus getrieben werden, und von denen die unter den Namen fliegender oder alter Weibersommer bekannten Fäden stammen sollen.) — Die meisten Spinnen legen zahlreiche Eier, die von der Mutter oft eingesponnen oder doch gehütet und vertheidigt werden; manche tragen den Eiersack mit sich herum. Im Gegensatze hiemit fressen nicht nur Männchen und Weibchen sich öfters gegenseitig, sondern auch ihre Brut auf. Sie haben durchschnittlich kein zähes Leben. Die im Freien Lebenden gehen meist zu Anfang der kalten Jahreszeit zu Grunde, und nur ihre Eier überwintern; die in Erdlöchern und gut verwahrten Verstecken Lebenden halten mitunter auch Winterschlaf.*) — Bezüglich der geographischen Verbrei-

---

*) Die Empfindlichkeit der meisten Spinnen gegen Witterungsveränderungen, vermöge welcher sie mit Recht als Wetterpropheten gelten, ist

tung, des Nutzens und Schadens der Spinnen findet das bereits im Allgemeinen über diese Klasse Gesagte Anwendung; nur mag noch erwähnt werden, dass dünne Spinnfäden in optischen Instrumenten zum Spannen der sogenannten Mikrometerfäden dienen und auch zum Aufhängen kleiner Magnetnadeln verwendet werden können.

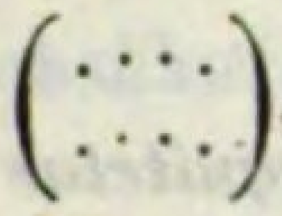
Die zahlreichen Gattungen dieser Ordnung lassen sich nach der Zahl der Spinnwarzen in zwei Gruppen vereinigen, in solche mit vier, und solche mit sechs Spinnwarzen, *Tetrastemata* und *Hexastemata.*

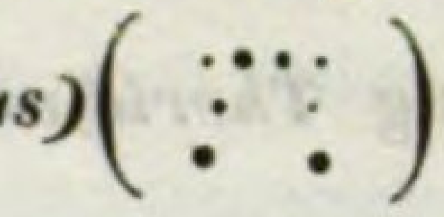
Zur Gruppe der Spinnen mit vier Warzen, *Tetrastemata*, gehören die grössten und gefürchtetsten unter allen, sie erreichen mit ausgespannten Füssen mitunter eine Länge von mehr als 7″. Sie führen auch den Namen Tapezierspinnen, da sie in selbst ausgegrabenen Erdröhren oder zwischen Steinen leben und diesen Wohnort mit einem dichten Gespinnste auskleiden, an dessen Eingang sie, auf Beute lauernd, sitzen, und hart an dem die Weibchen auch für die Eier oft ein Gespinnst anbringen. Manche, wie die schon früher erwähnte Maurerspinne verschliessen ihre Wohnung noch mit einem künstlichen Deckel, den sie von innen mit den Füssen niederhalten. — Der ganze Körper sammt Füssen ist mit einem dicken Pelze bekleidet; stets sind acht einander genäherte Augen vorhanden, die z. B. bei den Vogelspinnen also  gestellt sind, das klauenförmige Endglied der Kiefer ist von einem Giftkanale durchbohrt. Sie besitzen vier Luftlöcher und eben so viele Lungenhöhlen (daher sie auch als Tetrapneumones bezeichnet werden), nur zwei ihrer Spinnwarzen ragen vor, und sind gut entwickelt, und das erste und letzte Fusspaar gewöhnlich länger als die mittleren. Die grössten Arten bewohnen nur tropische Länder, die Maurerspinne aber bereits Südeuropa. — Gattung *Mygale*, Vogelspinne, *Cteniza*, Maurerspinne u. e. a.

Die grosse Gruppe der Spinnen mit sechs Warzen, *Hexastemata*, umfasst bei weitem die meisten ächten Araneen, die ausserdem noch durch das Vorhandensein von blos zwei Lungen mitsammen übereinstimmen (daher auch die Benennung dieser Gruppe Dipneumones). Die Meisten besitzen demnach nur zwei Luftlöcher, einige aber allerdings vier, von denen aber dann zwei zu Luftkanälen *(Tracheen)* führen, so dass beiderlei Luftathmungsorgane zugleich vorkommen (z. B. *Argyroneta*). Man pflegt übrigens die zahlreichen Gattungen gewöhnlich in folgende Familien zu vereinigen, die hier nur in Kürze erwähnt werden können.

---

allbekannt und findet wohl ihren natürlichen Grund im Bau dieser Thiere, indem sie ihre langen, dünnen und oft noch behaarten Füsse gegen Veränderungen im Feuchtigkeitszustande der Luft nothwendig empfindlich machen müssen, wie auch die Netzfäden durch ungleiche Spannung als Hygrometerfäden dienen.

Die **Familie** der **Krabbenspinnen**, ***Laterigrada.*** Mit niedergedrückter rundlicher Kopfbrust, halbmondförmiger Stellung der Augen, die beiden vordern Fusspaare meist länger als die hintern Sie spinnen keine Netze, nur einzelne Fäden, jagen, auf Pflanzen lebend, Insekten nach und können, wie Krabben, vor- und seitwärts laufen. Hieher die Gattung ***Thomisus*** , ***Sparassus*** .

**Familie** der **Spring-** oder **Tiegerspinnen**, ***Saltigrada.*** Mit grosser gewölbter länglicher Kopfbrust, die ungleich grossen Augen zerstreut, fast in Hufeisenform gestellt. Sie ziehen, wie die vorigen, nur einzelne Fäden, an denen sie sich halten, indem sie selbst an senkrechten Mauern ihrer Beute nachstellen; sie nähern sich derselben langsam und überfallen sie dann sprungweise. — Gattung ***Salticus (Attus)***  u. a.

**Familie** der **Schnellläufer** oder **Wolfsspinnen**, ***Citigrada s. Lycosidae.*** Mit gewölbter, starker Kopfbrust von Eiform (das dickere Ende gegen den Hinterleib gerichtet), die Augen sehr zerstreut in zwei oder drei Reihen stehend. Die Weibchen sitzen auf ihren übersponnenen Eiern oder tragen diese in einem Sacke mittelst Fäden befestigt mit sich herum und vertheidigen sie muthig. Sie laufen, wie die vorigen, ihrer Beute nach, spinnen gleichfalls keine Netze und halten sich tagsüber meist in Löchern und Höhlen auf, die mitunter innen mit einem leichten Gespinnste überzogen werden Zahlreiche aber kleine Arten auch im gemässigten Europa, einige erreichen eine Länge von $1\frac{1}{2}$ Zoll und sind in warmen Ländern ihres Bisses wegen gefürchtet, wie namentlich die berüchtigte italienische Tarantel ***(Lyc. tarantula)*** zur bekannten Fabel Anlass gab. — Hieher die Gattung ***Lycosa,*** Tarantel , ***Ctenus***  u. a.

Die **Familie** der **Röhrenspinnen**, ***Tubitelae,*** umfasst schon Spinnen, die Netze bauen, oder selbe meist horizontal in Winkeln, Mauern u. dgl. errichten, in einer röhrenförmigen Vertiefung derselben lauernd sitzen, und bei jeder Erschütterung des Netzes daraus hervorschiessen. Einige haben sechs, die meisten acht Augen, die in zwei Reihen ziemlich gedrängt stehen (eine einzige Gattung aus Amerika besitzt allein unter allen Spinnen blos zwei Augen); das erste oder letzte Fusspaar ist gewöhnlich länger als die übrigen. — Eine Gattung dieser zahlreichen Familie lebt in Süsswassern und baut sich am Grunde derselben eine gewölbte Wohnung, in welche das Wasser nur bis zu einer bestimmten Höhe eindringen kann, indem grosse Luftblasen sich am Gewölbe ansammeln und den Thieren den Aufenthalt unter Wasser möglich machen. Männchen und Weibchen siedeln sich neben einander an, und ersteres muss die Gelegenheit zum Paarungsakte im Sprunge erhaschen; misslingt

dieser, so wird es vom Weibchen aufgefressen; ein Vorgang, der auch bei andern Spinnen stattfindet und beide Geschlechter häufig ferne von einander hält. — Hieher die Gattung *Tegenaria*, Haus- oder Winkelspinne (∷∷), *Argyroneta*, Wasserspinne, (.∴.) *Clubiona*, *Segestria* u. v. a.

Die Familie der Webspinnen, *Inaequitelae s. Theridia*, reiht sich den vorigen an, doch ist die Trennung des Kopfes von dem Bruststücke durch eine Furche schon angedeutet, ihre acht Augen sind von ungleicher Grösse, das erste Fusspaar gewöhnlich das längste. Sie weben schwebende Netze, deren Fäden sich aber unregelmässig durchkreuzen; einige südliche Arten sind ihres vergiftenden Bisses wegen gefürchtet. — Gattung *Theridium* (·∵·) *Latrodectus* u. m. a.

Als die am höchsten stehende dürfte die Familie der Radspinnen, *Orbitelae*, zu betrachten sein, theils des Umstandes wegen, weil bei ihnen die Trennung von Kopf und Brust durch eine Furche am meisten angedeutet ist, und theils, weil sie zumeist sich den Luftthieren nähern, indem sie ihre rad- oder kreisförmigen Gewebe frei schwebend und zwar oft senkrecht in der Luft errichten und im Centro derselben verweilen. Sie haben acht ziemlich zerstreut stehende Augen, einen dicken ei- oder kugelförmigen Hinterleib und sechs konische Spinnwarzen. Die beiden vordern Fusspaare sind länger als die hintern, das erste am längsten. Ihre Gewebe bestehen aus strahlig auslaufenden Fäden, die durch konzentrische feinere verbunden werden; sie sitzen im Mittelpunkte des Netzes auf die Beute lauernd, die sich in den Fäden desselben fängt. — Einige aussereuropäische Gattungen mahnen durch harte Hornbedeckung und ihre Bewaffnung mit Stacheln und Spitzen überdiess an Krustenthiere (Krabben) und vermitteln somit den Übergang zu den Skorpioniden. — Hieher die Gattungen *Epeira*, Kreuzspinne (:∴:) *Tetragnatha*, *Gasteracantha* u. e. a.

## IV. Ordnung.

### Skorpione, krebsähnliche Spinnenthiere, *Arthrogastra s. Scorpionida.*

Charakter: Hinterleib gegliedert, die Taster zu fussähnlichen Ergreifungsorganen mit Klauen oder Scheren umgebildet.

In diese Ordnung lassen sich alle Spinnenthiere mit deutlicher Gliederung des ganzen Körpers vereinigen, doch unterscheiden sich die einzelnen Familien übrigens so bedeutend von einander, dass man sie häufig als eben so viele Ordnungen aufzustellen pflegt. Während bei einigen (den ächten Skorpionen) der Hinterleib auffallend gross und in zwei Abtheilungen geschieden ist, in einen geringelten Bauch und gegliederten Schwanzanhang, erscheint er bei andern kürzer, dem der Spinnen ähnlich, ohne Anhang und nur gegliedert. Einige schliessen sich zunächst an Insekten an, indem das vordere Fusspaar noch als drittes Kieferpaar fungirt, wahre Taster trägt und sie demnach gleich jenen drei Paare Kiefer und eben so viele Füsse besitzen. Allermeist ist aber das dritte Kieferpaar den übrigen Füssen gleich gebaut, die Taster des zweiten hingegen sind zu langen, am Ende klauen- oder scherenförmigen Fangarmen umgebildet, die meist an Grösse und Stärke die Füsse übertreffen. Die ganze Rückenseite des Kopfbruststückes wird gewöhnlich von einer hornigen Platte bedeckt, an deren mittlern und vordern Seite Punktaugen liegen, deren Zahl zwischen 2 und 12 schwankt. Die Füsse enden mit einer oder zwei Krallen, die meistens nur dem vordern Paare fehlen. Die Zahl der Hinterleibsringe ist ungleich gross, je nachdem ein Schwanz vorhanden ist oder fehlt. Das Athmen erfolgt bald durch acht Lungensäcke, die durch vier Paar Stigmen an den vier ersten Unterleibsringen münden, bald durch Tracheen. Das Gefässsystem ist am meisten in der ganzen Klasse entwickelt und vielleicht bei einigen ein geschlossenes; das Nervensystem bildet längs des Schwanzanhanges eine Reihe von Ganglien. — Alle sind lichtscheue Thiere, die meist im Verborgenen leben und vorzüglich warme Klimate bewohnen. Viele von ihnen, wenn nicht alle, sind mit Giftap-

paraten versehen. Übrigens unterscheiden sie sich in Bau und Lebensweise nach den Familien sehr bedeutend.

Die Familie der Skorpionspinnen, ***Phrynidae***, schliesst sich in so fern zunächst an die Spinnen an, als ihr Hinterleib durch einen tiefen Einschnitt vom Kopfbruststück getrennt ist, aber er zeigt noch deutliche Gliederung und trägt bei Manchen am Ende einen borstenförmigen Anhang. Sie besitzen eigentlich nur drei Fusspaare, da das vordere zu langen vielgliedrigen Geisseln umgebildet ist. Die Taster sind bald kurz und scherenartig, bald sehr lange, mit Klauen und zahlreichen Stacheln besetzte Fangarme; ihre acht Augen liegen nahe dem Rande der Kopfbrust, jederseits drei und zwei in der Mitte. — Sie athmen durch vier Lungensäcke, deren Stigmen am Vorderbauch münden, und bewohnen nur tropische Länder. — Hieher die Gattungen ***Phrynus*** und ***Telyphonus***, Fadenskorpion.

Die Familie der Walzenspinnen oder Solpugen, ***Solifugae*** ***r. Galeodes***, nähert sich noch mehr den Spinnen. Ihr Hinterleib ist zwar gegliedert, aber kurz und spinnenartig. Sie stehen aber auch in mehrfacher Beziehung den Insekten am nächsten unter allen Thieren dieser Klasse. Sie sind nämlich die Einzigen, bei denen die Gliederung des Körpers so weit geht, dass der Kopf noch einigermassen vom Rumpfe geschieden ist, und der Körper somit aus drei Hauptabschnitten besteht. Auch besitzen sie nur drei Paare wahrer, mit Krallen endender Füsse; vor diesen sind allerdings noch zwei Paare ihnen ähnliche, aber krallenlose angebracht, von denen auch das vordere und längere gleichfalls noch beim Gehen wie die übrigen Füsse verwendet wird, sie sind aber am Kopfe selbst eingelenkt und daher den Tastern und Kieferfüssen der Krustenthiere zu vergleichen, und nicht als eigentliche Füsse zu deuten (wenigstens nicht das vordere oder sogenannte Tasterpaar). Die Mundtheile bestehen aus grossen, bauchigen Kieferstücken, die in eine vertikale Schere enden, deren unterer Arm der bewegliche ist. Der Leib ist dicht behaart, Füsse und Taster sind dünn mit langen Borsten besetzt. Sie besitzen gewöhnlich nur zwei vorragende Augen und athmen blos durch Tracheen; werden mitunter 2″ lang, bewohnen nur wärmere Länder vorzüglich der alten Welt, und sind als sehr giftig gefürchtet (namentlich in Südrussland bis zur Wolga). — Gattung ***Galeodes***.

Die kleine Familie der Afterskorpione, ***Pseudoscorpiones***, schliesst sich durch die vom Hinterleibe nicht getrennte Kopfbrust und Bildung der Scherentaster und Füsse den ächten Skorpionen an; der Hinterleib ist gleichfalls in Ringe getheilt, aber ohne Schwanz und Giftapparat. Sie athmen durch Tracheen, laufen schnell und zwar ähnlich den Krabben auch rück- und seitwärts, leben versteckt unter Moos, Baumrinden, zwischen Papier u. s. w. und nähren sich vorzüglich von Milben und andern kleinen Insekten; sie vermehren sich durch Eierlegen. Hieher die Gattung ***Chelifer***, Bücherskorpion u. a.

Die Familie der ächten Skorpione, *Scorpiones*, umfasst Thiere, die auffallend den Krebsen ähneln, sowohl durch ihre langen, scherenförmigen Kiefertaster, wie durch hornige Bekleidung und den langgestreckten Hinterleib, der in zwei Abtheilungen geschieden ist. Die vordere, der eigentliche Bauch, besteht an der Unterseite aus sieben Ringen, trägt in der Nähe der Sexualöffnung die schon erwähnten Kämme und zeigt vier Paar Luftlöcher, die zu eben so vielen Lungen führen; die hintere oder der Schwanz ist aus sechs Gliedern zusammengesetzt, von denen das letzte von birnförmiger Gestalt ist und in einen Giftstachel ausläuft. Im Innern dieses Endgliedes befinden sich zwei Giftdrüsen, deren jede mit einem Ausführungsgange in ein feines Loch unterhalb der Spitze des scharfen und gekrümmten Stachels mündet. Ob das daselbst abgesonderte Gift in seiner Qualität dem der Insekten oder vielmehr der Schlangen ähnlicher ist, wurde bisher noch nicht untersucht. Hinsichtlich seiner Wirkungen scheint es mehr mit dem Amphibiengifte überein zu stimmen. Seine Gefährlichkeit richtet sich nach der Grösse der Thiere und nach der Wärme der Jahreszeit oder des Klimas; in Tropenländern kann es auch für Menschen tödtlich werden; den Skorpionen dient es aber meist nur, um ihre Beute damit zu betäuben oder zu tödten, da sie den Menschen ungereizt fast nie verletzen. Alle leben im Dunkeln, unter Steinen, Mauern, mitunter in Häusern, wo sie ähnlich den Wanzen in Bettstellen u. dgl. sich verkriechen. Sie laufen mit emporgehobenem Schwanze und fassen ihre Beute (Käfer, Heuschrecken, Asseln u. dgl.) zuerst mit den Scheren; besonders stellen sie auch den Spinnen und ihren Eiern nach. – Zwischen den grossen Tasterscheren (die sich von jenen der Krebse dadurch unterscheiden, dass ihr äusserer Scherenarm der bewegliche ist) stehen die kurzen, zangenförmigen Kiefern *(mandibulae)*. Das Kopfbrustschild trägt stets zwei grössere Augen nahe der Mitte und jederseits 2—4 kleinere nahe dem Vorrande desselben. Die Füsse nehmen vom ersten bis zum letzten Paare an Länge zu und enden alle mit zwei Klauen. — Die Skorpione gebären in Zwischenräumen lebendige Junge, an Zahl 20—60, die anfangs von der Mutter auf dem Rücken herumgetragen werden. Ihre Lebensdauer scheint eine verhältnissmässig lange zu sein, denn erst mit zwei Jahren häuten sie zum letzten Male und sind dann fortpflanzungsfähig. Einige (z. B. der am meisten gefürchteten Gattung *Buthus*) erreichen eine bedeutende Grösse und Totallänge von 5–6 Zoll. — Hieher die Gattungen *Scorpio, Buthus* u. a.

## Klasse der Insekten, Kerbthiere oder Kerfe, *Insecta.*

Charakter: Luftathmende Gliederthiere mit deutlich geschiedenem Kopfe, Brust und Bauch und sechs am Bruststück eingelenkten Füssen.

Dieser Charakter hat jedoch nur bei den vollkommen ausgebildeten Insekten Geltung, d. h. bei jenen, welche die Verwandlungszustände (*Metamorphose*), denen die meisten unterworfen sind, bereits durchgemacht haben.

Der Körper der Insekten besteht im Allgemeinen aus einer Anzahl von Abschnitten oder Segmenten, meistens dreizehn, die so vertheilt sind, dass eines den Kopf ausmacht, drei die Brust und neun den Hinterleib zusammensetzen. — Die Hülle, welche das äussere oder Hautskelet darstellt, besteht vorzüglich aus dem oft genannten, fast unlöslichen Chitin, welches sämmtlichen Gliederthieren eigen scheint.*) Bei allen Insekten ist dieses Hautskelet anfänglich (alsbald nach dem Auskriechen der Puppe) weich und von blasser Färbung, schon nach einigen Stunden wird es aber durch den Einfluss der Luft fester und durch jenen des Lichtes lebhafter gefärbt. Bei vielen Insekten bleibt diese Hülle stets mehr oder minder weich und biegsam (Schmetterlinge), bei andern aber wird sie fest und spröde und bleibt nur zwischen den Segmenten und an den Gelenken weich, um die Bewegungen möglich zu machen; bisweilen setzen sich auch starke Fortsätze derselben ins Innere des Kopfes und der Brust fort, um als Anheftungspunkte von Muskeln zu dienen, und stellen somit ein Analogon eines innern Skeletes dar.

Der Kopf, obwohl von sehr mannigfacher Form, zeigt im Allgemeinen doch eine kugel- oder halbkugelähnliche Gestalt und ist stets der Sitz der Fress- und Sinneswerkzeuge. — Die Mundtheile oder Fresswerkzeuge liegen am vordern oder am untern Theile des Kopfes und umschliessen die Mundöffnung. Trotz der vielen und für die Charakteristik der Ordnungen und Gattungen wichtigen Abweichungen lassen sie sich doch sämmtlich in beissende (Kau-

*) Es löst sich nämlich in Ätzkali nicht auf und wird durch Salpetersäure nicht gelb gefärbt, wie die Hornsubstanz.

werkzeuge) und saugende (Rüssel) unterscheiden, ein Unterschied, der von Wichtigkeit ist, da er auch hier mit dem ganzen übrigen Baue im Zusammenhange steht und die Insekten mit beissenden Mundtheilen im Ganzen auf einer höhern Entwicklungsstufe stehen als jene mit saugenden.

Die beissenden oder Kauwerkzeuge bestehen aus folgenden Theilen: der am sogenannten Kopfschilde (*clypeus*) angebrachten Oberlippe mit den Oberkiefern (*mandibulae*), zwei starken, hakenförmig gekrümmten, nach innen häufig gezähnelten Hornstücken, die sich wie die Arme einer Schere wagrecht gegen einander bewegen; ferner aus den Unterkiefern (*maxillae*), die unter den vorigen sich befinden, ihnen ähnlich aber meist kleiner sind, und aus mehreren Stücken bestehen; endlich aus der Unterlippe, welche die Mundöffnung nach unten schliesst, und die selbst wieder aus einer Hornplatte, Kinn genannt, besteht und aus der sogenannten Zunge, welche inwendig auf dem Kinne liegt, und eine sehr verschiedene Entwicklung zeigt; denn bald ist sie einfach und fadenförmig, bald gespalten und paarig, bald einfach vorstreckbar, bald gegliedert und in mehrere bewegliche Stücke, Nebenzungen (*Paraglossae*), getheilt, eben so ist ihre Substanz oft fleischig oder nur häutig, oft aber hornartig. — Die Taster oder Fressspitzen, *palpi,* sind Hilfsorgane der Fresswerkzeuge und befinden sich theils am Unterkiefer, theils an der Unterlippe (Kiefer- und Lippentaster). Sie sind meist gegliedert und stets symmetrisch gestellt, d. h. zwei bis drei auf jeder Seite; Grösse, Gestalt und Bau derselben sind sehr mannigfaltig; nur selten fehlen sie gänzlich.

Die saugenden Mundtheile sind eigentlich nur verwachsene oder in ihrer Entwicklung zurückgebliebene beissende Mundtheile. Sie sind stets zum Aufsaugen der meist flüssigen Nahrung bestimmt, übrigens aber auch von verschiedenem Baue. Die auffallendsten Formen derselben sind: der Stechrüssel oder Schnabel, *rostrum* (bei Wanzen u. a.), der Schöpfrüssel (Fliegen) und der Rollrüssel (Schmetterlinge). Ersterer besteht aus einer hornigen, oft gegliederten Scheide (der Unterlippe), in welcher steife Borsten (die umgewandelten Ober- und Unterkiefer) als Stechapparat dienen. Der Schöpfrüssel, *proboscis*, der Fliegen enthält gleichfalls solche Borsten, doch ist die zur Saugröhre umgeformte Unterlippe häutig oder fleischig, an der Basis dünn und gerade, biegt knieförmig um und

endet in eine breite, fleischige Saugfläche; der Rollrüssel oder die Zunge der Schmetterlinge stellt hingegen eine lange, im ruhenden Zustande spiral gewundene Saugröhre vor, die eigentlich aus zwei hornigen oder häutigen Halbröhren (den umgebildeten Unterkiefern) besteht, und an ihrer Basis die kurzen Kiefertaster trägt.

Unter den Sinnesorganen sind am besten die Augen entwickelt. Die meisten Insekten haben zweierlei Augen, zusammengesetzte und einfache; nur wenige sind augenlos. — Die zusammengesetzten oder Facettenaugen erscheinen meist als grosse Halbkugeln seitwärts am Kopfe, deren Oberfläche bei mikroskopischer Betrachtung aus einer oft erstaunlichen Anzahl regelmässiger sechseckiger Flächen besteht. Jede dieser sanft gewölbten Flächen stellt die durchsichtige Hornhaut eines eigenen kleinen Augapfels dar, dessen Gestalt einer abgestutzten sechsseitigen Pyramide ähnlich ist (jede Facettenfläche ist die Basis einer solchen Pyramide), und von denen jeder seinen eigenen Glaskörper, sein eigenes Pigment und seinen eigenen Nervenfaden hat. Ein solches zusammengesetztes oder Netzauge besteht daher aus eben so vielen kleinen Augen, als man äusserlich Facetten zählt;*) durchschnittlich ist ihre Anzahl gross, vielleicht am kleinsten bei Ameisen, wo man deren nur 50 in einem Auge zählt, hingegen steigt die Zahl der Facetten im Auge der Stubenfliege auf 4900, des Maikäfers schon über 6000, in jenem des sogenannten Todtenkopfes (*Acherontia atropos*) auf 12,400 und bei manchen Insekten sogar über 25,000. Gewöhnlich sitzt rechts und links ein solches

---

*) Dieser Bau scheint wesentlich, um das Sehfeld möglichst zu erweitern; je kugelförmiger das Auge ist und je grösser die Zahl der Facetten, desto mehr empfangen die Thiere Gesichtseindrücke nicht nur von vorne, sondern auch von beiden Seiten, ein Umstand, der besonders für rasch und viel fliegende Insekten von Wichtigkeit ist, die auch in der That die grössten Netzaugen besitzen. — Dass beiderlei Augen zum Sehen dienen, ist gewiss, der optische Theil des Sehens durch Netzaugen aber noch dunkel. Dass letztere vielleicht mehr zum Sehen in die Ferne dienen, vermuthet man aus dem angeführten Grunde, dass dagegen das Sehen in der Nähe durch die Punktaugen vermittelt werde, dafür scheint mindestens Réaumur's Experiment zu sprechen, dem zu folge Bienen, deren Punktaugen mit undurchsichtigem Firniss überstrichen wurden (die Netzaugen aber nicht) ihre Körbe nicht wieder finden konnten.

Facettenauge, manchmal stossen sie in der Mitte zusammen, öfters sind auch vier solcher Augen vorhanden. — Die einfachen oder Nebenaugen sind viel kleiner, meist in der Zahl von drei (seltener zwei oder mehrere) vorhanden und sitzen in Form eines Dreieckes auf dem Scheitel oder der sogenannten Stirn. Manchen Insekten fehlen sie, z. B. den meisten Käfern. Im Baue ähneln sie dem einzelnen Augapfel des zusammengesetzten Auges.

Die Fühler oder Fühlhörner, *antennae*, sind die dritten Hauptorgane des Kopfes. Sie fehlen nie, es ist aber auch nie mehr als ein Paar vorhanden, nämlich jederseits zwischen Mund und Augen eines eingelenkt. Alle sind gegliedert, zeigen aber übrigens grosse Verschiedenheiten und man nimmt desshalb bei Bestimmung der Gattungen u. s. w. Rücksicht auf ihre Stellung, Länge, Form, Bekleidung, Zahl und Gestalt ihrer Glieder. Sie scheinen, nebst den Tastern, die Organe des Tastsinnes zu sein. Man war in neuerer Zeit geneigt, sie für die Organe des Gehörsinnes zu halten, da man deren nicht auffinden konnte, trotz der Empfänglichkeit, die viele Insekten für Gehörseindrücke offenbar zeigen. Doch haben die neuesten Untersuchungen wahrscheinlich gemacht, dass wenn die Insekten wirklich eigene Gehörorgane besitzen, diese ihren Sitz ausserhalb des Kopfes haben dürften.*) — Was die andern Sinnesorgane betrifft, so sind bisher weder eigene Geruchs- noch Geschmacksorgane mit Sicherheit nachgewiesen, obschon auch für derlei Eindrücke die Insekten empfänglich scheinen. Allerdings mag Rüssel- und Mundhaut solcher Eindrücke fähig sein, doch ist es wahrscheinlich, dass eigene derartige Sinnesorgane bei ihnen nicht vorhanden sind.**)

Der Brusttheil, Mittelleib, *thorax*, steht durch einen dünnen Hals mit dem Kopfe in Verbindung und besteht aus drei Hornringen, an welchen sich stets sämmtliche Extremitäten mittelst Gelenken befestigen, obwohl lokomotive Organe bei einigen noch als Schwanzanfänge vorkommen. Diese drei Ringe werden Vorder-, Mittel- und Hinterbrustring (*pro-, meso-* und *metathorax*) genannt; ihr Bau ist aber sehr verschieden, bald mehr bald weniger zusammengesetzt,

---

*) Man hält eigene Vorrichtungen, die bei einigen Insekten am Brusttheile, bei anderen am Hinterleibe sichtbar sind, für Gehörorgane.

**) Einige halten die Fühler, andere die Luftlöcher zugleich für Riechorgane.

besonders bei den zwei hintern Ringen wegen der Anheftung und Einlenkung der Füsse und Flügel. Da sich sämmtliche Bewegungsorgane der Insekten nur am Brusttheile anheften, so ist auch hier der füglichste Ort von ihnen im Allgemeinen zu sprechen.

Die Flügel heften sich stets am Rückentheile der Brustringe (*dorsum s. notum*) an, und zwar, wenn deren nur zwei vorhanden sind, am mittleren Ringe (*mesonotum*), hingegen an diesem und dem hinteren (*metanotum*), wenn ihre Zahl vier beträgt. Sie bestehen aus einer doppelten Haut und sind mit festen, hornigen Adern oder Rippen durchzogen, zwischen denen die weichere Haut ausgespannt erhalten werden kann. Dieser allgemeine Bau der Flügel, welche mit den Flugorganen aller fliegenden Thiere nur im Zwecke (*teleologisch*) übereinstimmen, weicht jedoch bei den verschiedenen Ordnungen der Insekten mannigfach ab und liefert für die Charakteristik der zahlreichen Gattungen brauchbare Unterscheidungsmerkmale. Man kann folgende allgemeine Übersicht davon geben. Sind nur zwei Flügel vorhanden, so sind diese häutig (Fliegen), sind deren vier, dann sind entweder alle vier häutig, und zwar entweder alle ziemlich gleichgross (Libellen) oder ungleich gross (Schmetterlinge), oder die vordern sind pergament- oder hornartig, die hintern aber häutig (Heuschrecken, Käfer). — Die hornartigen Vorderflügel werden insbesondere Flügeldecken, *elytra*, genannt; da sie nicht zusammenfügbar sind, so liegen sie im ruhenden Zustande parallel neben einander und bedecken die häutigen Hinterflügel; sie dienen bei den meisten nicht zum Fliegen, sondern nur als Deckschilde zum Schutz des weichen Hinterleibes. Die halbhornigen Flügeldecken (Halbdecken, *hemielytra*) mancher Insekten sind gleichsam nur verkümmerte Flügeldecken und können zu beiden Zwecken nur halb genügen. Die blos häutigen Flügel, *alae*, unterscheiden sich von den vorigen leicht durch ihre deutlichen Adern (auch Rippen oder Nerven genannt); sie sind entweder durchsichtig oder mit staubfeinen, verschieden gefärbten Schüppchen bedeckt. Sie dienen nur zum Fliegen, nicht zum Schutz, daher haben alle Insekten, die blos solche Hautflügel besitzen, eine überall gleich harte Körperhülle. Die Hautflügel zeigen eine den Blättern der Pflanzen analoge Bildung; die Rippen derselben entspringen nämlich alle von der Wurzel oder dem Stiele des Flügels und zwar meist in drei oder zwei Hauptstämmen, die sich dann verschieden verästeln. Durch sie wird die Haut gewöhn-

lich in drei Hauptfelder (Rand-, Mittel- und Hinterfeld) abgetheilt, die sich oft auch schon durch verschiedene Färbung und Zeichnung unterscheiden. Übrigens sind Form und Grösse der Flügel eben so verschieden wie ihre Lage und Haltung während des Fluges und in der Ruhe. Die Art und Weise wie die Flügel in der Ruhe zusammengelegt werden, hängt vorzüglich von den Rippen und falls Deckflügel da sind, von diesen ab. Hiernach und nach der verschiedenen Einlenkung richtet sich auch die Haltung der Flügel während der Ruhe; bei einigen Insekten hängen sie herab, bei andern stehen sie wagrecht (Fliegen) oder sie kreuzen sich, bei vielen endlich sind sie aufgerichtet (Tagschmetterlinge). Das hintere Flügelpaar fehlt öfters oder verkümmert und seine Stelle vertreten sodann häufig kurze bewegliche, gestielte Knöpfchen, die man Schwingkolben nennt (Zweiflügler, Fliegen); bei den merkwürdigen *Strepsipteren* verkümmert ausnahmsweise das vordere Paar zu ähnlichen Kolben.

Die Füsse sind paarweise an dem Bauchtheile eines jeden Brustringes zu beiden Seiten des sogenannten Brustbeines, *sternum*, eingelenkt und bestehen fast aus den gleichen Stücken wie die der Spinnen. An das erste in die Gelenkgrube, *acetabulum*, passende Hüftstück, *coxa*, schliesst sich der kurze Trochanter, worauf das dickste und grösste Glied, der Schenkel, *femur*, dann das Schienbein, *tibia*, folgt, an welches sich endlich die hinter einander liegenden Glieder des Fusses, *tarsus*, anreihen, von denen das letzte gewöhnlich mit zwei Krallen endet und oft überdiess nach unten mit Anhängen (*pulvilli*) zum Festhalten besetzt ist. Die Anzahl dieser Tarsusglieder wechselt nach den Familien und Gattungen von 1 bis 5 und dient zum Theile als Eintheilungsgrund. Nach dem verschiedenen Bau und der dadurch möglich gemachten Funktion erhalten die Füsse der Insekten dieselben Namen wie die der Wirbelthiere. Sie gehen zwar hier keine solchen Kombinationen mehr ein, wie bei andern Gliederthieren, werden aber durch Umbildung doch noch für verschiedene Zwecke adaptirt. Man unterscheidet demnach Laufbeine, die gewöhnlich vorkommende Form (Laufkäfer); Gangfüsse mit breiter haariger Sohle; Schreitfüsse, wenn das vordere Paar unvollkommen entwickelt ist; Schwimmfüsse, mit breiten, kompressen Gliedern und dicht mit Haaren besetzt; Springfüsse, mit verlängerten, dicken Schenkeln; Raubfüsse, die den Händen entsprechen und zum

Ergreifen der Beute dienen (daher nur das vordere Paar solche sein können); endlich Grabfüsse, breit und oft handförmig mit scharfen Krallen, zum Graben dienend (Maulwurfsgrille).

Der dritte Hauptabschnitt des Körpers, der Hinterleib, zeigt die wenigsten Verschiedenheiten. Er besteht aus mehreren hinter einander liegenden, fest anschliessenden oder in einander passenden Hornringen, deren Zahl nie über neun beträgt, öfters aber durch Verwachsung oder Einstülpung in den Hinterleib (indem sie für sexuale Zwecke umgebildet werden) geringer erscheint. Er ist entweder am Bruststücke festsitzend oder durch eine mehr oder minder lange und dünne Einschnürung von ihm getrennt. Seitlich zwischen je zwei Hornringen liegt jederseits eine kleine Öffnung, das Luftloch, *stigma*, oder die Mündung der Athmungsorgane, von denen noch später die Rede sein wird. Ausserdem kommen am Hinterleibe oft noch verschiedene Anhänge oder Organe vor, die entweder zum After, zu den Sexualorganen oder zu keinen von beiden gehören. Der After liegt am letzten Bauchringe, hat selten eigene Anhängsel und in ihn münden gewöhnlich auch die Sexualorgane (Kloakenbildung). Nur wo letztere frei münden, finden sich dann meist auch mancherlei Anhänge vor, namentlich bei den Weibchen eine mehr oder minder hervorragende Röhre, mittelst der die zu legenden Eier leichter an den Ort ihrer Bestimmung gelangen, Legeröhre oder Legestachel im Allgemeinen genannt. Anhänge am Hinterleib, die weder zum After, noch zu den Fortpflanzungsorganen gehören, dienen entweder als Waffen oder zu anderen Zwecken und haben ein sehr verschiedenes Aussehen. Bald stellen sie einfache Fäden dar, deren Zweck unbekannt ist (Eintagsfliegen), bald Zangen (Ohrwürmer), bald elastische Borsten, deren sich die Thiere als Springschwänze zum Vorwärtsschleudern ihres Körpers bedienen (*Podura*) und die mithin am Ende des Rumpfes angebrachte Bewegungsorgane sind, wie deren bei vielen Glieder- und Wirbelthieren vorkommen. Hieher gehören auch die Honigröhren am vorletzten Bauchring der Blattläuse, die Giftstacheln, deren ebenfalls noch später Erwähnung geschehen wird, u. m. a.

Der Verdauungsapparat der Insekten verläuft zwischen dem Nervenstrang und dem Rückengefäss, und beginnt allermeist mit der Mund- und endet mit der Afteröffnung; nur sehr wenigen

Insekten fehlt die eine oder andere dieser Öffnungen. *) Die verschiedenen Abtheilungen des Darmkanales sind zwar sehr vielen Modifikationen unterworfen, doch lassen sich im Allgemeinen folgende unterscheiden. Erstlich die Speiseröhre, die oft zu einem Vormagen, Kropf (Honigmagen der Bienen) sich erweitert, hierauf folgt ein muskulöser Kaumagen, dessen innere chitinhältige Haut oft (bei Käfern, Heuschrecken) einen aus Platten oder spitzen Zähnen bestehenden Kauapparat bildet. An ihn schliesst sich der eigentliche Chylusmagen an, der dann in den bald langen, bald kurzen Dünndarm und dieser zuletzt in den stets kurzen Mastdarm übergeht. Im Allgemeinen richtet sich auch bei den Insekten der Bau und die Länge des Darmkanales (in Übereinstimmung mit den Fresswerkzeugen) nach ihrer Nahrung und Lebensweise; bei fleischfressenden ist er kürzer und dünner, bei Pflanzenfressern länger und weiter. Jedoch bieten hier die verschiedenen Ordnungen und Familien die mannigfaltigsten Abweichungen und Ausnahmen dar; bei Cicaden und Käfern erreicht der Darmkanal die grösste Länge und wird öfters 10—12mal so lang als der Körper.

Als Hilfsorgane der Verdauung kommen bei Insekten sehr häufig anfangs der Speiseröhre Speicheldrüsen vor; ob eigene galle- und harnabsondernde Gefässe ihnen zukommen, ist noch nicht genau ermittelt, doch scheinen am Ende des Chylusmagens in den Darm mündende häutige Röhren, die sogenannten Malpighischen Gefässe, die Stelle der letztern zu vertreten, wie die chemische Untersuchung schon mehrmals nachwies und indem man z. B. bei Hirschkäfern in ihnen auch Steinchen fand, die aus Harnsäure bestanden. Als Anhang zu den Verdauungsorganen dürfte auch der schon früher erwähnte Fettkörper zu betrachten sein. Er umgibt zunächst den Darmkanal und füllt grösstentheils die Bauchhöhle aus, verbreitet sich aber ausserdem zur Zeit seiner grössten Entwicklung ziemlich gleichmässig durch den ganzen Leib. Am grössten ist er während des Raupenzustandes, im Puppenschlafe wird er grösstentheils aufgesogen, und im vollkommenen Insekt bleiben öfters fast nur noch die feinen Häute und Zellen zurück, in denen die Fettkügelchen sich befanden. Er scheint demnach einen ähnlichen Zweck, wie das Fett

*) Den weiblichen *Strepsipteren* fehlt, nach Siebold, ein After, bei den Männchen einiger Arten *Coccus* und *Oestrus* konnte man hingegen weder Mund noch Fresswerkzeuge entdecken.

der Wirbelthiere zu haben; je langsamer der Prozess der Verdauung und des Athmens vor sich geht (zur Zeit des Puppen- und Winterschlafes), desto mehr wird er aufgezehrt und zur Ernährung und als Respirationsmittel verwendet. Er steht daher auch mit den Athmungsorganen im innigen Verbande und ist von zahlreichen Luftkanälen durchdrungen.*)

So mannigfaltig und komplizirt die Verdauungsorgane der Insekten sind, so einfach und wenig abwechselnd ist ihr Gefässsystem. Längs des ganzen Rückens vom Kopf bis zum After läuft nämlich ein einziges, unzerästeltes hinten blind endigendes Gefäss, das Rückengefäss, das durch Einschnürungen und Klappen in mehrere Fächer oder Kammern abgetheilt ist, dessen vom hinteren Ende ausgehende regelmässige Kontraktionen und Expansionen oft schon von aussen sichtbar sind, und in welchem sich weissliches, seltener grünliches, kaltes Blut bewegt. Dieses strömt aus demselben durch eine vordere Öffnung frei in die Kopfhöhle, von da zu allen Organen des Leibes und gelangt am hinteren Ende wieder durch 8—9 Paare seitlicher Öffnungen in das Rückengefäss. Den Insekten scheint demnach ein wahres, in sich abgeschlossenes Gefässsystem zu fehlen, mindestens gelang es bisher noch nicht, zweifellos nachzuweisen, dass sich das Blut durch den Körper innerhalb eigener Wandungen (Gefässe) fortbewege. Sehr beachtenswerth ist, dass bei diesem so einfachen Bau der Organe des Kreislaufes die Athmungswerkzeuge so überwiegend ausgebildet sind.

So wie bei Wirbelthieren die Blutgefässe sich durch den ganzen Körper zerästeln, so ist diess bei den Insekten mit den Luftgefässen der Fall. Alle Insekten sind im vollkommenen Zustande luftathmende Thiere, doch wiederholen sich bei ihnen je nach den verschiedenen Zuständen alle Athmungsweisen, mit Ausnahme jener durch wahre Lungen. Zu den äusserlich sichtbaren Athmungsorganen gehören: die Athemlöcher, die Athemröhren und bei vielen unvoll-

---

*) Nach van der Hoeven ersetzt er wohl auch zum Theil die wahrscheinlich fehlende Leber, deren Bedeutung für Insekten bei der grossen Entwicklung ihrer Athmungsorgane grossentheils wegfällt; doch werden gewöhnlich die zahlreichen kurzen Blinddärmchen, die häufig dem Chylusmagen das zottige Ansehen verschaffen, für der Leber entsprechende Drüsenschläuche gehalten. Siehe, weitere Angaben hierüber in van der Hoeven's Handb. d. Zoolog. Leipz. 1850. S. 245—47.

kommenen Insekten auch die Athemblätter oder sogenannten Kiemen.

Die Athem- oder Luftlöcher, *Stigmata*, kommen am häufigsten vor und sind kleine Öffnungen, welche seitwärts an allen Leibesringen (mit Ausnahme des Kopfes und des letzten Bauchringes) liegen, und nach Willkür geöffnet oder geschlossen werden können. Meist sind nur neun Paare vorhanden, drei grössere an der Brust, die vorzüglich beim vollkommenen Insekt fungiren und sechs (selten sieben) an den Bauchringen. Sie sind meist von einem eigenen vorspringenden Hornringe umgürtet und durch feine Haare oder Borsten, oder auch durch die sie überdeckenden Hornringe des Leibes gegen das Eindringen fremder Körper geschützt. Sie stellen die Mündungen der im ganzen Körper verzweigten Luftröhren dar und ihre Zahl ist nach den Ordnungen und Familien verschieden. — Die Athemröhren sind nichts als röhrig verlängerte Stigmen, die bei im Wasser lebenden Insekten am ersten oder letzten Leibesringe vorkommen und von den Thieren über die Oberfläche des Wassers gehalten werden: gleichsam verlängerte Nasenlöcher. — Sogenannte Kiemen finden sich als paarig an den Seiten vorstehende blatt- oder büschelförmige zarte Hautanhänge nur bei Larven oder Puppen, die fortwährend unter Wasser leben und mittelst derselben wird die dem Wasser beigemengte Luft den innern Luftröhrenstämmen zugeführt. *) Diese letzteren, die Tracheen, zerästeln sich, alle Organe begleitend, durch den ganzen Körper bis ins Feinste, stehen alle mitsammen in Verbindung und bilden stellenweise sackförmige Erweiterungen (Luftsäcke); ihre Anordnung weicht nach den Ordnungen und Familien mannigfaltig ab. Gewöhnlich setzt sich von jedem Stigma ein Luftkanal (*trachea*) quer fort und geht jederseits in einen Längshauptstamm über, der dann zu den einzelnen Organen zahlreiche Verzweigungen abgibt. Seltener fehlen diese Längshauptstämme und die Tracheen der einzelnen Stigmen verästeln sich unmittelbar in die verschiedenen Organe und anastomosiren vielfach mitsammen. Die Tracheen bestehen aus zwei Hautschichten und enthalten stets Luft. Die innere Haut ist chitinhältiges Epithelium und wird folglich bei der Häutung mit abgeworfen. Zwischen ihr und der äussern Haut findet sich ein elastischer Faden in einer Spirale, deren Umgänge

*) Nur eine einzige bekannte Insektenart (*Pteronarcys regalis*) athmet Zeitlebens durch Kiemen.

sich berühren, aufgewunden vor, durch den die Tracheen offen gehalten werden und der sich bis in die feineren Verzweigungen verfolgen lässt, den blasigen Erweiterungen oder Luftsäcken aber fehlt. Diess so ausgedehnte Respirationssystem der Insekten steht in innigster Beziehung zu ihrem einfachen Zirkulationsapparate, und harmonirt aufs Beste mit der Lebensweise dieser Thiere. *) Der Mechanismus des Athmens scheint nur in rhythmischen Kontraktionen des Hinterleibes zu bestehen. Die Insekten athmen begreiflicher Weise im Verhältniss zu ihrer Grösse sehr viel Luft ein, und werden auch bei Entziehung von Sauerstoff schnell scheintodt.

Die Muskeln der Insekten, deren auch quergestreifte vorkommen, heften sich an das Hornskelet auf ähnliche Weise an, wie bei den Wirbelthieren an den Knochen, nur mit dem Unterschiede, dass sie sämmtlich nach innen liegen. Bau und Verrichtung derselben bleiben sich aber gleich und sie wirken entweder streckend, beugend, drehend oder zusammenziehend. Durch Weichheit und blasse Färbung ähneln sie am meisten den Muskeln der Fische. Ihre Zahl ist verhältnissmässig stets gross, wie diess die vielerlei Bewegungen der Insekten leicht erklärlich machen. Im Vergleich zur Grösse der Insekten ist auch die Kraft ihrer Muskeln oft bedeutend, wie diess namentlich viele beissende, springende und fliegende Insekten beweisen.

Die Zentralmasse des Nervensystems besteht aus einer Reihe von Ganglien, die meist durch paarige Nervenfäden verbunden eine zusammenhängende Kette darstellen, die an der Bauchseite

---

*) Die vollkommenen Insekten stehen parallel den Vögeln und können gleich diesen Luftthiere vorzugsweise genannt werden. Für Beide ist daher, um ihren Körper zum Fliegen tauglicher und spezifisch leichter zu machen, eine ausgedehntere Verzweigung von Luftkanälen durch ihren Körper nothwendig. Bei Vögeln, die überdiess mit einem doppelten Kreislauf und mit Lungen versehen sind, hat diess zur Folge, dass ihr Blut arterieller und wärmer ist; bei den Insekten hingegen, wo das Blut nur den Hauptzweck hat, als allgemeiner Nahrungssaft zu dienen, spielt das Gefässsystem eine scheinbar untergeordnete Rolle, die aber gerade bei der Lebensweise und Kleinheit dieser Thiere nothwendig erscheint, denn ihr Blut bleibt dadurch kälter, da wegen der dickwandigen Tracheen kein so inniger Kontakt desselben mit der Luft stattfinden kann und auch nirgends ein Zentralherd der Wärmeentwicklung vorhanden ist.

vom Kopf bis zum Hinterleib verläuft. Die Anzahl der Ganglien in dieser Kette richtet sich nach der Zahl der Leibesringe und stimmt gewöhnlich mit diesen überein. Das vorderste Ganglion liegt über der Speiseröhre und verbindet sich durch zwei, den Schlund ringförmig umschliessende Nervenfäden mit dem ersten Ganglion der Bauchkette, es entspricht somit dem Gehirne, indem es die Nerven für die Sinnesorgane des Kopfes abgibt, ohne jedoch, gleich einem wahren Gehirne, die andern Ganglien an Masse und Entwicklung zu überwiegen. Ausser diesem knotigen Rückenmarke kommen bei den Insekten auch noch andere Nerven vor, die mit jenem nur durch einzelne Nervenfäden zusammenhängen und insbesondere zu den Eingeweiden verlaufen, Eingeweidenerven (*n. sympathicus*), so dass auch bei den Insekten jener Gegensatz im Nervensystem ausgesprochen ist, der bei den Wirbelthieren noch vollkommener und schärfer hervortritt. Nach den verschiedenen Ordnungen und Familien zeigt jedoch das Nervensystem nicht unbedeutende Modifikationen, die sich selbst auf die verschiedenen Entwicklungszustände der einzelnen Insekten erstrecken.

Fortpflanzungsorgane. Wenn gleich bei der Fortpflanzung der Insekten manche dunkle Verhältnisse noch nicht aufgehellt sind, so kann man doch als allgemeine Regel annehmen, dass bei den Insekten vollkommene Trennung der Geschlechter stattfindet. Bei manchen, vorzüglich bei Schmetterlingen, kommt jedoch ziemlich häufig Zwitterbildung als Abnormität vor und zwar so, dass die eine Hälfte, meistens die linke, weibliche Formen und Organe zeigt, die andere männliche. — Stets sind nur vollkommene Insekten zur Fortpflanzung fähig, im unentwickelten Zustande fehlen ihnen anfangs Sexualorgane gänzlich. Häufig tritt in dieser Klasse der merkwürdige Fall ein, dass Individuen als normale Erscheinung vorkommen, deren Geschlechtsorgane unentwickelt oder gleichsam verkümmert sind, die folglich zur Fortpflanzung nicht taugen; es sind diess die sogenannten Geschlechtslosen, d. h. eigentlich Weibchen mit unentwickelten Sexualorganen, z. B. bei Bienen. — Die Fortpflanzungsorgane beider Geschlechter sind theils äussere, theils innere, beide von mannigfacher, oft einander sehr ähnlicher Bildung. Die weiblichen Eierstöcke sind stets paarig vorhanden und meist von röhriger Form; sie umstellen bald fingerförmig den Anfang des Eileiters, bald münden sie seitlich in denselben. Ihre Anzahl und Länge ist sehr verschieden, erstere beträgt z. B. bei ***Bombyx*** 4, Mai-

käfern 6, Bienen über 100 und steht durchwegs im verkehrten Verhältnisse zur Länge, d. h. je bedeutender diese, desto kleiner ist jene. In diesen Röhren stecken die Eier derart schnurförmig angeordnet, dass die grössten und ausgebildetsten dem Eileiter zunächst liegen. Seltener stellen die Eierstöcke statt solcher Röhren grössere oft spiralig eingerollte Säcke dar, die durch viele Querwände in Fächer abgetheilt sind (bei einigen Fliegen). Stets geht der Eierstock jederseits in einen Eileiter über, die sich dann beide vereinigen und entweder mit dem Mastdarme in eine Kloake öffnen, oder eine gesonderte Sexualmündung besitzen. Mit dem gemeinsamen Eileiter oder der Scheide stehen noch mehrere Anhänge in Verbindung, unter denen die Samentasche (*Receptaculum seminis*) der wichtigste ist. Sie füllt sich nämlich bei der Paarung mit Sperma, in welchem sich die Samenfäden (Spermatozoen) oft lange beweglich (lebend) erhalten. Ausserdem findet sich häufig noch ein Säckchen vor, ***Bursa copulatrix***, in welche das männliche Paarungsorgan eindringt. Endlich kommen auch paarige Bläschen oder Drüsen vor, Kittorgane, welche die abgehenden Eier mit klebriger Feuchtigkeit überziehen, und andere, welche riechende Stoffe absondern. — Die männlichen Sexualorgane sind gleichfalls meistens paarig vorhanden, seltener in einen Körper verwachsen, und selbst dann hat dieser zwei Ausführungsgänge. Die samenbereitenden Drüsen bestehen aus zahlreichen Röhrchen oder aus Bläschen und erscheinen darnach in verschiedener Gestalt: fächer-, stern-, schirm-, traubenförmig u. s. w. Sie gehen in oft vielfach gewundene Samenleiter über und münden endlich mit einem gemeinsamen Ausführungsgange, der öfters zu einer Samenblase sich erweitert, in das Paarungsorgan, das am Ende des Hinterleibes im Zustande der Ruhe zwischen hornigen Plättchen verborgen liegt. Auch bei Männchen kommen noch paarige Anhangsdrüsen von verschiedener Form und oft bedeutender Grösse vor, deren Zweck aber mannigfach gedeutet wird. Zu den äussern Geschlechtsorganen gehören bei Weibchen der Legebohrer oder Legestachel, ***aculeus***, der oft im Leibe verborgen ist, oft aber weit hervorragt (bei Ichneumon) und die meist hornige Legescheide, die z. B. bei Heuschrecken oft als langer gekrümmter Sporn erscheint.

Bei den Insekten kommen mehrere Arten der Fortpflanzung vor. Die bei weitem häufigste ist jene durch Eierlegen nach vorausgegangenem Paarungsakte. Nur sehr wenige Insekten sind lebendig gebä-

rend, z. B. die Schmeissfliegen. Blattläuse hingegen gebären den ganzen Sommer lebendige Junge, welche wieder ohne vorhergegangene Paarung Junge hervorbringen. Diess wiederholt sich durch 10 und noch mehr Generationen fort, bis im Herbst getrennte Geschlechter erscheinen, und hierauf eine Paarung erfolgt, nach welcher die Weibchen Eier legen, aus denen erst im Frühjahr Junge hervorkriechen. Es tritt demnach noch hier der Fall ein, dass für ein und dasselbe Thier zwei Generationsweisen möglich sind, ein Fall, der bei niederen Thierklassen unter der Benennung von Generationswechsel vielfach besprochen wurde. Das Zahlenverhältniss des weiblichen zum männlichen Geschlecht ist in der Regel ziemlich gleich, nur selten wiegt die Zahl der Weibchen bedeutend vor, z. B. bei Blattläusen, Läusen, und eben so kommt es im Gegentheil nur bei einigen gesellig lebenden Insekten vor, dass in Gesellschaft vieler Männchen nur ein fruchtbares Weibchen lebt (Bienen, Ameisen). — Die Geschlechtsunterschiede bei Insekten sind nach den Ordnungen und Gattungen oft sehr auffallend, da sie sich mitunter sogar auf die innern Organe, z. B. Verdauungswerkzeuge, erstrecken.*) Sehr häufig sind die Weibchen grösser und dicker als die Männchen, besonders was den Hinterleib betrifft, da die Zahl der zu legenden Eier oft ausserordentlich gross ist. Nur selten sind die Männchen im Ganzen grösser, oft hingegen zeichnen sie sich durch längere Fühler, Füsse, durch Grösse des Kopfes, der Augen, der Fresszangen u. s. w. aus, oder durch andere Gestaltung dieser Organe. Die Weibchen sind häufig durch die vorstehenden Legestacheln oder Legeröhren zu erkennen. Ferners sind bei vielen Gattungen die Weibchen ungeflügelt (sehr selten die Männchen), oder sie haben anders gebildete Flügel. Öfters sind Flügel und Füsse der Männchen gut ausgebildet, fehlen aber den Weibchen gänzlich oder sind verkümmert (z. B. bei Nachtfaltern aus der Gattung Sackträger, ***Psyche***, und einigen Schildläusen, ***Coccus***).

Bei Cicaden geben nur die Männchen jenen schrillen Laut von sich, durch den sie das Weibchen anlocken u. s. w. Und so wiederholen sich bei den Insekten alle Geschlechtsunterschiede, wie deren

---

*) So besitzen z. B. die Männchen der Netzflüglergattung, *Panorpa*, sechs starke Speicheldrüsen, die blinddarmähnlich den Darmkanal umgeben, die Weibchen hingegen nur zwei ganz kleine Bläschen.

analoge bei den höheren Thierklassen vorkommen. So prangen auch die Männchen oft mit schöneren, glänzenderen Farben als die Weibchen, und wohl aus demselben Grunde, wesshalb die weiblichen Vögel weniger auffallend befiedert sind. Ueberall zeigt sich das Streben der Natur nach bestmöglicher Erhaltung der Arten und Individuen, und von diesem Gesichtspunkte aus erscheint auch der Mangel oder das Verkümmertsein von Flügeln und Füssen bei weiblichen Insekten als ein Mittel zur Erhaltung, indem dadurch die Weibchen gezwungen sind, sich mehr versteckt zu halten und weniger Gefahren preiszugeben. Eben so erklärt sich aus jenem Streben der Natur wohl auch die Erscheinung, dass in der Klasse der Insekten bereits das numerische Verhältniss beider Geschlechter häufig sehr ungleich und schwankend sich zeigt, da nach Umständen bald eine überwiegende Zahl von Männchen, bald von Weibchen zur Erhaltung der Art als nöthig erscheint.

Die Vermehrung der Insekten ist durchgängig sehr stark; die Zahl der gelegten Eier wird unter den Wirbelthieren nur von jener bei Fischen übertroffen. Die Bienenkönigin legt zwischen 5- bis 6000 Eier, die Ameise 4 – 5000, das Termitenweibchen zuweilen an einem Tage an 80,000; geringer wird die Anzahl bei Schmetterlingen und Käfern; viele Abendschmetterlinge legen noch an 1000 Eier, Käfer im Durchschnitt zwischen 20 und 50, Flöhe beiläufig 10—12 und manche Fliegen noch weniger. Die Stärke der Vermehrung hängt aber nicht blos von der Fruchtbarkeit der einzelnen Weibchen ab, sondern auch von dem Umstande, ob die Jungen sich so schnell entwickeln, dass im Verlaufe eines Sommers mehrere Generationen erfolgen können. Bei manchen ist diess nun der Fall und sie vermehren sich fast ins Unendliche; eine Blattlaus kann z. B. neun Generationen erleben und nach Réaumur bereits nach der fünften bei 6000 Millionen Nachkommen haben. Die meisten Insekten pflanzen sich aber jährlich nur in ein oder zwei Generationen fort und der Tod erfolgt, besonders bei Männchen, in der Regel nach einmaliger Paarung. — Die Zeit, binnen welcher die Eier abgesetzt werden, ist ungleich; meistens werden sie schnell hinter einander gelegt, öfters jedoch erst im Verlauf von mehreren Wochen und Monaten (Bienen).

Die Eier werden zu der Jahreszeit und an solche Orte abgesetzt, die zur Entwicklung die günstigsten sind und wo dann die Jungen zugleich die nöthige Nahrung finden. Viele Insekten zeigen,

durch Instinkt geleitet, überdiess grosse Sorgfalt für ihre Brut, sammeln für sie Vorräthe, bringen ihr Nahrung u. s. w. In dieser Hinsicht zeichnen sich vorzüglich solche aus, die in grossen Gesellschaften leben, wie Bienen, Ameisen u. dgl. Die Weibchen der Cochenille und anderer Insekten bilden sogar durch Wölbung ihres Körpers über ihren Eiern und Jungen ein schützendes Dach, eine Art von Bruthöhle; die Mutter stirbt in dieser Stellung und schirmt noch todt ihre Brut mit ihrem eigenen Körper.

Bezüglich der Entwicklung der Eier ist vor allem erwähnenswerth, dass in den reifen Eiern, schon bevor sie gelegt werden, das Keimbläschen verschwindet; nach der Befruchtung aber der Dotter sich nur oberflächlich an einer bestimmten Stelle furcht. Die hier sich bildende Keimscheibe umwächst allmälich den ganzen übrigen (Nahrungs-) Dotter und der Embryo ist anfangs mit der Rückenseite demselben zugewendet; später, nachdem die Leibesringe und Anhänge sich entwickeln und der Nahrungsdotter mehr und mehr aufgezehrt wird, krümmt sich der Embryo nach entgegengesetzter Richtung, so dass die Füsse gegen den Bauch eingeschlagen zu liegen kommen. Der Grad der Entwicklung, in welchem die Jungen das Ei oder den mütterlichen Körper verlassen, ist aber bei den Insekten sehr verschieden und fast alle erleiden mehr oder minder auffallende Formveränderungen, bis sie ihren vollkommenen Zustand erreichen; den Inbegriff derselben nennt man die Verwandlung oder Metamorphose. Die Wesenheit der Insektenverwandlung besteht darin, dass sie auf einer niederern Stufe der Entwicklung das Ei verlassen, auf welcher sie sich gleichsam parallel einer tiefer stehenden Thierklasse befinden, und dass sie ihre Entwicklung zur höheren erst ausser dem Ei durchmachen. Gewöhnlich durchlaufen sie drei sehr verschiedene Zustände, die man als Raupen-, Puppen- und vollkommenen Zustand (Bild, *Imago*) zu bezeichnen pflegt. — Die Raupen (Larven, Maden, auch mit glücklich gewähltem Ausdruck gewöhnlich Würmer genannt) haben ganz die Form eines Wurmes (*Annulaten*), manche sind sogar fusslos und ohne deutlich gesonderten Kopf und bewegen sich wie Blutegel durch Vorwärtsschieben ihrer Leibesringe.

Die Puppen oder Nymphen hingegen stehen parallel den Weichschalthieren (Mollusken) und wie diese Thierklasse in vieler Beziehung den Übergang zu den Gliederthieren macht, so stellt auch das Puppenleben den Übergang zum vollkommenen Zustand der In-

sekten dar. Nicht alle Insekten machen aber diese dreierlei Zustände scharf gesondert durch und man unterscheidet daher zwischen voll- und unvollkommener Verwandlung.

Vollkommene Metamorphose erleiden jene Insekten, die zuerst Raupen, dann Puppen sind, aus welchen zuletzt das vollkommene Insekt hervorkommt. Unvollkommen wird jene Verwandlung genannt, bei welcher die Form des Körpers und der äussern und innern Organe nicht bedeutend verändert wird, und die sich oft nur auf mehrmalige Häutung beschränkt. Von letzterer bis zur vollkommenen Metamorphose finden jedoch zahlreiche Übergänge statt. Die vollkommene Verwandlung, wie sie z. B. bei Schmetterlingen erfolgt, hat in Kürze folgenden Verlauf. Die wurmförmige Raupe ist anfangs klein, mit einem Paar Kinnladen, Fresszangen, mehreren kleinen Augen und sehr kurzen Füssen versehen, von denen sechs harthornig und spitzig sind und vorne sitzen, wo sich in der Folge der Brusttheil entwickelt; die übrigen hinteren sind an Zahl veränderlich, weich, häutig und an den Leibesringen befestigt, deren Totalzahl gewöhnlich 13 beträgt. In diesem Zustande fressen die Thiere unglaublich und nehmen dabei so schnell an Grösse zu, dass sie sich mehrmals, in der Regel viermal, häuten müssen, und hiebei auch meistens ihre Färbung verändern. Nach der letzten Häutung verwandeln sie sich in Puppen. Als solche sind sie dann ohne äussere Bewegungsorgane, in eine hornige Hülle eingeschlossen (an der jedoch die künftige Gliederung zu sehen ist), bewegen sich kaum, nehmen keine Nahrung zu sich und verharren in diesem selbst erzeugten Sarge todtähnlich kürzere oder längere Zeit, von einigen Wochen bis zu zwei Jahren. Während dieses Puppenschlafes geht aber die stille Entwicklung des Körpers zum vollkommenen Zustande fortwährend vor sich, und wenn diese vollendet ist, so springt die Hülle auf, oder wird von dem Thiere selbst durchbrochen und der geflügelte Schmetterling macht sich von selber los. Seine Flügel sind anfangs gefaltet, herabhängend und weich, bald aber erhärten sie an der Luft, wachsen beinahe sichtlich, breiten sich aus und der vollendete Schmetterling hebt sich in die Lüfte. — Manche Schmetterlinge u. a. Insekten bereiten sich als Raupen vor der Verpuppung noch ein zweites, weiteres Gehäuse aus feinen Fäden, die sie als klebrigen Saft durch Spinnwärzchen aus dem Munde herausziehen, und aus denen sie oft ein dichtes künstliches Gewebe bilden, innerhalb welchem die Raupe ihre Haut ablegt und sich verpuppt. Ist

dann die Puppenhülle gesprengt (was meist an der Brust erfolgt oder indem ein Theil derselben wie ein Deckel aufspringt), so bricht dann das Insekt auch jenes Gewebe durch und kommt daraus zum Vorschein, also z. B. bei Seidenwürmern. Gewöhnlich wird aber kein solches Gespinnst erzeugt, sondern jene Raupen, die im Freien ihren Puppenschlaf halten, befestigen sich meist nur mittelst einzelner Fäden an geeignete Gegenstände und an sicheren Orten.

So gesetzmässig übrigens diese vollkommene Metamorphose durchschnittlich vor sich geht, so ist sie doch nicht ohne Gefahren und nicht selten todbringend (so z. B. bleibt bei der Häutung öfters der Raupenkopf hängen u. dgl.), denn sie erstreckt sich nicht blos auf äussere Verhältnisse, sondern auch auf den innern Bau. Schon die Mundwerkzeuge ändern sich meistens, indem die Mehrzahl der Larven beissende Mundtheile besitzt, wenn auch das vollendete Thier dann saugende hat. Hiedurch sind schon allein Veränderungen des Darmkanales bedingt, der bei den meisten Larven gerade verläuft und fast nur einen langen weiten Magen darstellt. Die einzelnen Abschnitte und Windungen bilden sich erst im Puppenzustande aus, während dagegen die aus langen gewundenen Schläuchen bestehenden Spinndrüsen blos Attribut der Larven sind und dann gänzlich verschwinden. Hinwieder nimmt der Fettkörper an Umfang zu, je näher die Zeit des Puppenschlafes rückt, und wird während desselben grossentheils (wie das Fett der Winterschläfer) aufgezehrt. Welche Umbildung die Athemorgane oft erleiden, geht schon aus dem früher Erwähnten hervor und nicht minder werden auch Nervensystem und Sinnesorgane in Mitleidenschaft gezogen. Die Ganglien des Bauchstranges sind in der Larve schärfer gesondert, aber fast gleich gross, während sie im vollkommenen Insekt mehr verschmelzen und das Gehirnganglion an Grösse bedeutend zunimmt. Dessgleichen fehlen häufig Augen und Fühler gänzlich oder sind wenig ausgebildet und niemals Facettenaugen vorhanden. Endlich finden sich die Sexualorgane nur sehr rudimentär vor, deren Entwicklung später zur Hauptsache wird, da das vollendete Insekt vorzugsweise Geschlechtsthier ist und oft nur den Zweck der Fortpflanzung noch zu erfüllen hat.

Halb oder unvollkommen wird jede Verwandlung der Insekten genannt, bei welcher kein Puppenschlaf mehr erfolgt; Larve und Puppe sehen dem vollkommenen Insekte schon ziemlich ähnlich, erstere unterscheidet sich aber stets durch Mangel von Flügeln, die

erst nach der letzten Häutung zum Vorschein kommen. Beispiele von solchen Insekten *(Ins. hemimetabola)*, die noch alle drei Verwandlungszustände, aber nicht mehr in scharfer Trennung durchmachen, liefern Heuschrecken u. v. a. Bei solchen Insekten, deren Larven im Wasser leben, unterscheiden sich diese nicht nur durch Mangel an Flügeln, sondern auch durch Gegenwart von Kiemenblättern, die gewöhnlich auch als Schwimmorgane dienen und bei der letzten Häutung abfallen. — Manche Insekten durchlaufen ferner nicht mehr alle drei Verwandlungszustände, sondern bleiben gleichsam auf halbem Wege zum vollkommenen Zustande stehen und erhalten nie Flügel: so z. B. Flöhe, die als fusslose Maden das Ei verlassen, nach beiläufig **12** Tagen sich verpuppen, aber auch aus der Puppenhülle noch als ungeflügelte Insekten hervorkommen. Endlich kommen manche Insekten schon in bleibender Gestalt aus dem Ei und häuten sich nur mehrmals, wie z. B. Läuse und andere sogenannte Ohneflügler *(Ins. ametabola)*. Durchschnittlich stehen Insekten mit vollkommener Verwandlung auf einer höheren Entwicklungsstufe als jene mit unvollkommener. Nicht nur die Form des Körpers, sondern auch die ganze Lebensweise der Insekten ist um so verschiedener, je vollkommenere Verwandlung sie erleiden. Demnach ist auch nach diesen Zuständen ihre Nahrung verschieden.

Die Nahrung der Insekten besteht, wie bei den Wirbelthieren, im Allgemeinen entweder in Pflanzen- oder Thierstoffen oder in beiden zugleich. Es gibt demnach pflanzen-, fleisch- und allesfressende Insekten und zwar ernähren sie sich bald von lebenden, frischen, bald von todten und faulen Stoffen; jene mit beissenden Mundtheilen nehmen feste Nahrung zu sich, jene mit saugenden hingegen pflanzliche oder thierische Flüssigkeiten und Säfte. Viele Insekten sind übrigens streng an bestimmte Nahrung gewiesen, so dass sie an die Existenz gewisser Pflanzen oder Thiere gebunden sind: parasitisch lebende Insekten sind daher auch keine Seltenheit.

Die Lebensdauer der Insekten lässt sich im Allgemeinen nicht angeben, ist aber nie eine bedeutend hohe; meistens dauert der unvollkommene Zustand länger, oft **1**—**3** Jahre, während das vollendete Insekt häufig kaum einen Sommer durchlebt, ja oft nur wenige Tage oder gar, wie z. B. manche Eintagsfliegen, nur einige Stunden. Fortpflanzung ist das Hauptgeschäft des vollkommenen Insektes, ist diess erfüllt, so sterben auch die meisten bald darauf; die Stunden-Ephemere verlässt oft erst gegen Sonnenuntergang ihre

Puppenhülle, nimmt keine Nahrung zu sich, pflanzt sich blos fort, legt Eier und endet noch in derselben Nacht ihr kurzes Dasein. — Vollkommene Insekten besitzen keine Reproduktionskraft mehr, aber als Raupen wachsen ihnen bei der folgenden Häutung noch Füsse u. dgl. nach.

Ueber die Lebensweise der Insekten lässt sich noch weniger Allgemeines sagen, da diese bei den verschiedenen Ordnungen nach ihrem Bau, Aufenthalt u. s. w. sehr abweichend ist. Als Triebfeder der Handlungen von Insekten wird jene dunkle Kraft angesehen, die man Instinkt nennt, von welchem zwar auch bei den höchsten Thierklassen und selbst beim Menschen Äusserungen vorkommen, der aber von diesem abwärts immer mehr zur alleinigen Triebfeder aller Handlungen der Thiere wird.

Die instinktmässigen Handlungen vieler Insekten streifen aber so nahe an solche, die mit freier Wahl unternommen werden, dass allerdings eine scharfe Gränze höchst schwierig zu ziehen ist. — Die Insekten verrathen ein Unterscheidungsvermögen nicht nur für Thiere ihres Geschlechtes oder ihrer Art, sondern auch für fremde Thiere und andere Gegenstände; ferners zeigen sie Gedächtniss; Bienen kehren z. B. ähnlich den Vögeln zu ihren Sammelplätzen zurück und jede erkennt ihren Stock, Eindringlinge werden in selbem nicht gelitten u. s. w. Manche unternehmen auch Handlungen, die eine Art von Überlegung zeigen, ja mitunter planmässig angelegt scheinen und oft mit vereinten Kräften unternommen werden. Beweise hievon geben die später zu beschreibenden geselligen Vereine mancher Insekten zur Genüge. Ebenso kann List vielen Insekten keineswegs abgesprochen werden. — Diese und ähnliche psychische Äusserungen beziehen sich aber immer nur auf Selbsterhaltung oder Erhaltung der Spezies und desshalb werden sie blos instinktmässige genannt.

Der Instinkt allein würde aber hiezu nicht genügen, wären den Insekten nicht auch zugleich Mittel zur Selbst- und Arterhaltung gegeben, zu deren zweckmässigem Gebrauch sie eben durch den Instinkt angeleitet werden. Zu den Mitteln der Selbsterhaltung gehören die Schutz- oder Vertheidigungsmittel und Angriffswaffen.

Die Schutzmittel beruhen oft schon auf gewissen Formen und Farben des Körpers, wie diess auch bei andern Thieren der Fall ist; so z. B. gleichen manche Raupen (die Spanner) dürren Zweigen der Bäume, auf denen sie leben, sowohl an Gestalt als Farbe; in-

gleichen Nachtfalter nicht selten der Rinde jener Bäume, auf welchen sie tagsüber ruhig sitzen; das wandelnde Blatt gleicht an Farbe und Gestalt grünen Blättern u. s. w. — Viele Insekten haben eine mit steifen Borsten oder Stacheln versehene Oberfläche, wodurch sie von vielen Vögeln zur Nahrung verschmäht werden; andere, z. B. spanische Fliegen, verbreiten einen widerlichen Gestank, der sie vor vielen Angriffen schützt; vielen, besonders Käfern dient ihre harte Hornhaut zum schützenden Panzer, andere entrinnen durch Schnelligkeit ihren Verfolgern, viele endlich sind in ihrer Existenz durch die Zähigkeit ihres Lebens gesichert, indem sie grosse Verwundungen und Verstümmlungen ertragen, oder lange Zeit ohne Nahrung ausdauern können, wie beides z. B. angespiesste Käfer und Schmetterlinge beweisen. Zu solchen Schutzmitteln gehören auch das Sichtodtstellen mancher Insekten, das Zusammenkugeln, sich herabfallen lassen u. dgl.

Zu den verletzenden oder Angriffswaffen sind vor allem die mehr oder minder grossen und starken Kneipzangen zu zählen, z. B. bei Raubkäfern, und die weit gefährlichere Waffe, der Stachel, mit dem besonders die Weibchen und Geschlechtslosen vieler Gattungen am Hinterleibe versehen sind. Er besteht meist aus einer zweiklappigen Scheide und einem durchbohrten, an den Rändern oft sägeförmig gezähnten Stilet, und jede durch ihn gemachte Wunde erregt eine um so bedeutendere Entzündung, je schärfer der Saft ist, der aus zwei in ihn mündenden Drüsen am After (Giftdrüsen) abgesondert wird. Ähnliche Absonderungen scharfer oder giftiger Säfte finden noch bei vielen Insekten statt, und sie spritzen dieselben entweder im Augenblicke der Gefahr gegen ihre Feinde aus oder bedienen sich derselben, um ihre Beute zu betäuben oder zu tödten. Hieher die scharfen oder giftigen Säfte der Ameisen (Ameisensäure) u. m. a., die sie durch den Hinterleib entleeren, der scharfe Speichel, der mit dem Saugrüssel mancher Zweiflügler eindringt, der Dunst, den der Bombardierkäfer mit Geräusch losstösst u. m. dgl. Auch Raupen haben oft Giftwaffen, so z. B. einige brasilianische Spinner an den Rückenhaaren, *Harpya vinula* am letzten Fusspaare, *Liparis chrysorhoea* am Rücken u. s. w. Schwimmkäfer (*Dityscі*) haben eine Blase am Hinterleib, in die zwei Drüsen einen sauren Saft ergiessen, der neben dem After ausgespritzt wird u. s. f.

Zu den Mitteln der Arterhaltung gehört vorzüglich die in-

stinktmässige Sorge für die Brut, und in dieser Hinsicht mahnen die Insekten wieder sehr an die Vögel, jedoch zeigen auch bei ihnen nicht alle die gleiche Sorgfalt. Häufig erstreckt sich diese nicht weiter als auf zweckmässige Ablagerung der Eier an solche Orte, wo sie verborgen und geschützt sind und die Larven zugleich dann die nöthige Nahrung finden. Am auffallendsten äussern sich aber Sorge für die Brut und hieher bezügliche Kunsttriebe bei jenen Insekten, welche gesellige Vereine, sogenannte Thierstaaten, bilden. Die Bauten der Bienen, Ameisen u. dgl. sind dieselbe Erscheinung, wie der Nesterbau der Vögel; Sorge für die Brut ist ihr Hauptzweck, der aber stets durch das gemeinsame Zusammenwirken vieler erreicht wird. Diese geselligen Vereine der Insekten bieten in jeder Beziehung ein hohes Interesse dar, da aber ihre Einrichtung eine nach den verschiedenen Gattungen sehr abweichende ist, so kann vorläufig ihrer nicht näher Erwähnung geschehen. — Dafür verdienen noch ein Paar andere merkwürdige Erscheinungen bei Insekten im Allgemeinen eine Betrachtung. Zuerst die Laute und Töne, welche viele Insekten von sich geben. Obwohl die Insekten luftathmende Thiere sind, so kann man doch nicht von einer eigentlichen Stimme derselben sprechen, indem ihnen ein Kehlkopf fehlt. Die Töne, die sie hören lassen, werden theils mechanisch hervorgebracht durch Reibung der Flügel und anderer harter Theile ihres Hornskeletes (bei vielen Käfern), theils durch Schwingkolben und die aus den Luftlöchern ausgetriebene Luft (bei Fliegen). Solche Laute, die meist nur in Summen oder Brummen bestehen, geben beide Geschlechter von sich. Bei vielen Insekten finden sich aber eigene Vorrichtungen, die jedoch nie mit den Athmungsorganen in einer ähnlichen Verbindung stehen, wie die Stimmwerkzeuge der Wirbelthiere. Meist sind sie am Hinterleib angebracht und am vollkommensten bei den Zirpen oder Zikaden entwickelt (an der Bauchseite der ersten Hinterleibsringe). Solche eigene Stimmapparate kommen auffallender Weise viel häufiger und bei manchen Gattungen ausschliesslich nur den Männchen zu,*) die (ähnlich den Singvögeln) zur Zeit der Fortpflanzung damit die Weibchen anlocken.

Lichterscheinungen. Viele Insekten, aber fast alle zur Ordnung der Käfer gehörend, verbreiten während des Lebens ein

*) Die klagenden Töne des Todtenkopfes sollen durch einen eigenen Apparat am Kopfe hervorgebracht werden.

eigenes phosphoriges Licht; besonders zeichnen sich desshalb die Familien der Spring- und Leuchtkäfer (*Elateres et Lampyri*) aus. Diese Eigenschaft kommt beiden Geschlechtern zu, den Weibchen aber meist in höherem Grade. Das Licht strömt bei erstern vorzüglich an der Brust, bei letztern am Unterleib aus, und scheint von einem eigenen Organ (Leuchtorgan) auszugehen, das mit dem Fettkörper, aber auch mit dem elektrischen Organ der Zitterrochen einige Ähnlichkeit hat. Bemerkenswerth ist, dass das Licht nicht nur im Tode sogleich erlischt, sondern auch im Leben willkürlich unterdrückbar scheint, sobald die Thiere in Gefahr kommen, ferner dass es bei einigen Arten stets gleich stark, bei andern rhythmisch stärker und schwächer ist (vielleicht in Übereinstimmung mit dem Rhythmus des Athmens oder Kreislaufes).

Über die Verbreitung der Insekten auf der Erde lässt sich im Allgemeinen nur sagen, dass sie mit jener der Pflanzen im geraden Verhältnisse steht. Die meisten Insekten sind wenigstens in einer Periode ihres Lebens an bestimmte Pflanzen gebunden, hängen folglich gleich diesen auch zum Theile von den Bodenbestandtheilen ab, und je reicher daher die Vegetation eines Landes ist, desto grösser ist auch sein Reichthum an Insekten, je entfernter den Tropen, desto geringer wird ihre Zahl, und die eisigen Polarländer sind demnach eben so arm an ihnen, als die pflanzenlosen Sandwüsten heisser Zonen. — So unabhängig und leicht übrigens die Bewegungen der Insekten auch durchschnittlich sind, so hängen sie zum Theil ihrer Schwäche und Kleinheit wegen doch noch ungleich mehr von äussern Einflüssen und den periodischen Veränderungen ab, welchen alle Geschöpfe auf Erden mehr oder minder unterworfen sind. Die meisten Insekten sind nicht nur an bestimmte Jahreszeiten gebunden (was schon daraus folgt, weil sie es an bestimmte Pflanzen sind), sondern auch gewöhnlich an einzelne Tageszeiten. Die Mehrzahl hält einen förmlichen Winterschlaf und zwar entweder im vollkommenen Zustande, oder als Eier, Raupen oder Puppen. Nur solche Insekten, die auf warmblütigen Thieren als Parasiten leben, halten keinen Winterschlaf. Die Schmetterlinge überwintern bald als Eier, bald als Raupen oder Puppen, die Hautflügler häufig als vollkommene Insekten, ebenso die Ameisen, die Bienen aber in jeder Gestalt,*) die Käfer meist als Larven oder vollkommene Thiere. Bei

*) Die stetige Temperatur von + 24—25° R. im Stocke und das Aufzeh-

eintretender Frühlingswärme (in Tropenländern am Ende oder noch während der Regenzeit) kommen sie sodann aus ihren Verstecken hervor, die erstarrten, vollkommenen Insekten gleichsam vom Scheintode erwacht, die Eier oder unvollkommenen Insekten aber ihre Metamorphose weiter durchmachend.

Die Insekten sind gewöhnlich auch an bestimmte Tageszeiten gebunden; die meisten sind zwar Tagthiere, viele jedoch auch Dämmerungs- oder Nachtthiere, und sie verhalten sich zu den nicht für ihre Thätigkeit bestimmten Stunden meist ruhig oder halten sich versteckt und scheinen zu schlafen.

Aufenthalt. Die Insekten sind zwar vorherrschend Luftthiere zu nennen, doch nach dem verschiedenen Bau halten sich die einen mehr in der Luft, die andern auf der Erde und noch andere im Wasser auf. Man kann als Regel aufstellen: je höher die Entwicklungsstufe ist, welche Insekten einnehmen, desto mehr halten sie sich in der Luft auf, je niederer hingegen jene ist, desto mehr sind sie an die Erde gebunden und die am tiefsten stehenden leben als Parasiten an das Leben fremder Organismen gefesselt. Kein Insekt im unvollkommenen Zustande ist zum Aufenthalt in der Luft geeignet, erst nach vollendeter vollkommener Metamorphose sind sie im Stande, sich frei in die Luft zu erheben. — Wahre Luftthiere sind zu nennen: die meisten Schmetterlinge, Immen, Fliegen und Libellen. Während der für sie bestimmten Tageszeit ruhen diese Thiere fast nie, flattern immer und setzen sich nur auf Momente nieder. Wenn nun auch die ganze Klasse der Insekten jener der Vögel in vieler Hinsicht parallel zu stellen ist, so sind doch diese Insekten insbesondere wieder jenen Vögeln zu vergleichen, die sich als Luftthiere vorzüglich charakterisiren, z. B. Schwalben, pelagische Vögel u. dgl. Mehr auf oder unter die Erde sind angewiesen: viele Käfer, Heuschrecken, Grillen. Viele verlassen das Wasser fast nie, wie die wahren Schwimmkäfer, und einige wenige endlich führen ein mehr amphibisches Leben; und so wiederholen die Insekten nicht nur ge-

---

ren des Honigs über Winter sprechen einerseits dafür, dass Bienen keinen eigentlichen Winterschlaf halten (ein solcher erschiene für sie wenigstens nicht als Nothwendigkeit zur Erhaltung) und anderseits, dass auch diese kleine Thierwelt noch Eigenwärme produzirt, die freilich nur bei gesellig Lebenden zu messbaren Grössen sich summiren kann.

wisser Massen die Klasse der Vögel, sondern gleich diesen alle vier höheren Thierklassen. Einige leben sogar auf Eis und Schnee, wie die auf dem Monte Rosa gefundene ***Desoria glacialis***.

Die Klasse der Insekten ist unter allen die zahlreichste an Arten, was wohl mit der so grossen Anzahl der Pflanzenspezies zusammenhängt, indem so viele Insekten blos auf einzelne Pflanzen angewiesen sind. Nach einer annäherungsweisen Schätzung beläuft sich die Zahl der Arten in Europa auf mehr als **30,000**, und mit Einschluss der bekannten aussereuropäischen weit über **100,000** Arten.

N u t z e n  d e r  I n s e k t e n. Fürs A l l g e m e i n e. Sie scheinen bestimmt vorzüglich der grossen Vermehrung von Pflanzen Schranken zu setzen; nicht nur fast jede Pflanze überhaupt hat ihre Feinde unter den Insekten, sondern oft jeder einzelne Pflanzentheil. So sind viele Larven und mehrere Käfer an die Wurzeln angewiesen (z. B. Maikäferlarven), häufiger noch an Stengel und Stämme (Bohr-, Borkenkäfer und andere Holzverderber), am häufigsten an Blätter und Sprossen (die Raupen fast aller Schmetterlinge, vieler Käfer, Blattwespen u. s. w.); von Früchten und Samen nähren sich viele Käfer und Larven von Faltern (Rüsselkäfer, Kornwürmer u. dgl.). Im Gegensatz zu diesen Zerstörungen von Pflanzen tragen Insekten aber auch wieder zur Verbreitung und Vermehrung derselben bei: so z. B. tragen Insekten, die sich von Honig nähren, den Blüthenstaub weiter und begünstigen hiedurch die Befruchtung vieler Pflanzen, besonders jener mit getrennten Geschlechtern. Sie sind die echten Luft- und Erdgeister der Dichter, unsichtbare Dienste leistend und oft als Necke auftretend. Die meisten Insekten dienen endlich andern Thieren zur Nahrung und tragen auf diese Weise zum Fortbestehen des Ganzen wesentlich bei.

Nicht mindere Bedeutung als fürs Allgemeine haben die Insekten auch insbesondere für den Menschen. Einige liefern ihm N a h r u n g s s t o f e: Honig (Bienen), Manna (Zikaden) oder dienen ihm selbst als N a h r u n g s m i t t e l (manche Heuschrecken und Käferlarven)*); andere liefern ihm A r z n e i s t o f f e: spanische Fliegen, Maiwürmer, Ameisen; einige F ä r b e s t o f f e, wie mehrere Arten von Schildläusen, z. B. die Cochenille (***Coccus cacti***), die polnische Schildlaus (***Coc. polonicus***), der Gummilackwurm (***Coc.***

---

*) *Calandra palmarum* und der *Cossus* der alten Römer.

*lacca)*, des zur Bereitung des Schellacks dient u. s. w., hieher auch die Pflanzenauswüchse, welche z. B. durch die Stiche von Gallwespen veranlasst und unter dem Namen Galläpfel und Knoppern in der Färberei, zur Bereitung der Tinte u. s. w. verwendet werden. Mehrere Insekten liefern Stoffe zu Gespinnsten, in jenen Fäden, welche mehrere Falter um sich als Puppenhülle (Cocons) spinnen, insbesondere die Seide liefernden Raupen des Maulbeerspinners *(Bombyx mori)*. Einige werden hochwichtig durch Bereitung des Wachses, so die Honigbienen, die das gewöhnliche Wachs liefern, und die Wachs-Schildlaus (*Coccus ceriferus*), von welcher das japanische Wachs stammt.

Mittelbar nützen viele Insekten endlich den Menschen dadurch, dass sie Unkräuter, Äser und schädliche oder ihm lästige andere Insekten vertilgen; zu letzteren gehören vorzüglich die Raubkäfer und Schlupfwespen.

Schaden bringen Insekten, wie schon aus Obigem erhellt, vielen Kulturpflanzen und Waldbäumen, und diess um so mehr, da sie durch übergrosse Vermehrung mitunter zu wahren Landplagen werden können. Hieher: viele Raupen, einige Käfer, Erdflöhe, Ameisen, Termiten, Blatt- und Schildläuse u. m. a. Viele derselben vermehren sich zu unbestimmten Zeiten, durch äussere Verhältnisse begünstigt, so unglaublich stark, dass die durch sie angestellten Verwüstungen trotz der Kleinheit dieser Thiere grösser sind, als jene aller andern Thiere und diess um so mehr, als sie durch Nahrungsmangel getrieben, sodann verheerende Raubzüge über weite Strecken und Länder unternehmen und besonders kultivirte Gegenden, wo sie reichlichere Nahrung finden, gänzlich verwüsten. In dieser Beziehung erlangten vorzüglich die Züge der Wander- oder Zugheuschrecken eine traurige Berühmtheit, indem sie nicht selten Misswachs, Hungersnoth und in Folge dessen grosse Sterblichkeit über weite blühende Länder brachten.*) Solche Züge von In-

*) In den Jahren 1693 und 1749 wurden Deutschland, Holland, Spanien, Frankreich und England durch solche Heuschreckenzüge verwüstet; im Jahre 1819 die Provence, wo man durch fünf Wochen täglich 25—40 Zentner Heuschrecken vertilgte; im Jahre 1847 das Fürstenthum Moldau. — Erstaunlich ist auch die zeitweise Vermehrung mancher Waldverderber; so zerstörten z. B. die Larven des kleinen Borkenkäfers im Jahre 1783 blos auf dem hanoveranischen Antheil des Harzes 472,000 Fichtenstämme. Erwägt man, dass erst mindestens 50,000 solche Lar-

sekten sind jedoch nicht den Wanderungen der Vögel und Anderer zu vergleichen, sie mahnen vielmehr an die Züge mancher Säugethiere, z. B. der Lemminge. Sie sind nicht periodisch, auch kehren diese Züge niemals zurück und scheinen gleichfalls weniger ein Mittel zur Erhaltung, als vielmehr zur Vertilgung der Überzahl zu sein. Weniger schädlich als lästig werden ferner viele Insekten dadurch, dass sie ihren Aufenthalt in den Wohnorten des Menschen nehmen, sich von dessen Viktualien ernähren (Schaben, Ameisen, Larven von Fliegen, der schwarze (*Calandra granaria*) und weisse Kornwurm (*Tinea granella*) u. v. a.), oder Geräthschaften zerstören (Termiten) oder Wolle, Pelzwerk, Bücher, Naturaliensammlungen u. dgl. verderben (Motten, Pelz-, Speckkäfer u. m. a.). — Viele Insekten werden ferners dem Menschen lästig oder selbst gefährlich durch ihre Waffen oder scharfen, giftigen Absonderungen (Bienen, Wespen, Ameisen, Mücken, Fliegen, Wanzen und manche Raupen, z. B. die Prozessionsraupe durch ihre Haare). Endlich sind hieher zu zählen mehrere als Ungeziefer parasitisch auf Menschen und Thieren lebende Insekten, meist ungeflügelte, wie Läuse, Flöhe u. dgl.

Dem möglichen Schaden und der übergrossen Vermehrung der Insekten werden übrigens auch wieder durch die Natur ohnehin Schranken gesetzt. Nicht nur alle anderen Thiere verfolgen sie, sondern sie selbst reiben sich zum Theile unter einander auf; auch ist ihrer zu starken Vermehrung die beschränkte, meist kurze Lebensdauer hinderlich und insbesondere der Umstand, dass die meisten schon nach einmaliger Befruchtung sterben, so wie auch jener, dass bei gesellig lebenden Insekten, z. B. Ameisen u. s. w., die bei weitem grösste Zahl der Individuen zur Fortpflanzung untauglich ist.

Die Klasse der Insekten war auch schon in den frühern geologischen Epochen des Erdlebens repräsentirt. Fossile Insekten sind nicht selten, am schönsten erhalten und häufig im Bernstein, seltener als kennbare Abdrücke

---

ven im Stande sind, einen kräftigen Baum zu tödten, so ergibt sich für jene kleine Strecke allein eine Zahl von beiläufig 25 Millionen Individuen ($\frac{1}{4}$ der Gesammtzahl des Menschengeschlechtes auf der ganzen Erde). Auch die Maikäfer erscheinen in manchen Jahren in ungeheurer Anzahl; so z. B. tödtete man im Jahre 1807 nach amtlichen Ausweisen im Kanton Bern allein 32,000 Scheffel Maikäfer, d. i. 295 Millionen Käfer, die abermals über 1000 Millionen Larven (Engerlinge) hervorgebracht hätten.

auf manchen schieferigen Gesteinen, z. B. Radaboi in Kroatien, Öningen, Aix, Häring in Tirol. Spuren von Insekten kennt man schon aus der Steinkohle und die lithographischen Schiefer von Solenhofen *(Jura)* bieten schon reiche Ausbeute. Selbst die tertiären Insekten deuten aber noch auf wärmeres Klima, z. B. die vielen Termiten in Bernstein im Radaboier Schiefer u. dgl.

## Ordnungen der Insekten. *)

Wie bei allen früher betrachteten Thierklassen, so werden auch bei dieser die Ordnungs-Charaktere von den Bewegungs- und Ergreifungsorganen entnommen, jedoch mit vorzüglicher Berücksichtigung der vollkommenen oder unvollkommenen Metamorphose, welcher diese Thiere unterworfen sind. Hiernach unterscheidet man zunächst Insekten mit vollkommener Verwandlung, ***I. metabola*** und ohne solcher, ***I. ametabola;*** letztere pflegt man aber häufig wieder in zwei Gruppen zu trennen, je nachdem sie noch eine halbe Verwandlung durchmachen, ***I. hemimetabola*** oder auch diese fehlt, ***I. ametabola*** im engeren Sinne. Doch ist einerseits keine feste Gränze zwischen diesen beiden zu ziehen, anderseits die Entwicklung vieler noch nicht genügend bekannt, und überdiess diese Eintheilung mit der verschiedenen Einrichtung der Mundtheile nicht wohl in Einklang zu bringen. Dass die Insekten ohne oder mit blos unvollkommener Verwandlung im System tiefer zu stellen sind, geht schon daraus hervor, da sie auf der Entwicklungsstufe, in der sie das Ei verlassen, auch stehen bleiben oder sich nur wenig über sie erheben, und eben so folgt von selbst, dass in jeder der beiden Reihen jene mit saugenden Mundtheilen wieder tiefer als die mit

*) Hauptwerke über die gesammte Entomologie: A. Rösel, Insektenbelustigungen, Nürnberg 1746—1761. — J. Fabricii, ***Philosophia entomolog.***, Hamburg 1778 und dessen Bearb. der einzelnen Ordnungen. — Latreille, ***Hist. nat. d. Crust. et d. Insect.*** Paris 1802—1803 und dessen ***Gener. Crust. et Insect.*** 1806—1807. — Kirby and Spence, ***Introd. to Entomology.*** London 1828. — H. Burmeister, Handbuch der Entomologie, Halle seit 1832 (noch unvollendet). — Westwood, ***Introd. to the modern classific. of Insects.*** Lond. 1840. — Als Anatomen sind insbesondere namhaft zu machen: Swammerdam, Lyonet, Treviranus, Straus-Dürckheim, Herold, Blanchard, Suckow, Léon Dufour, v. Siebold, Fr. Stein, Newport u. v. a.

beissenden stehen. Von diesen Anhaltspunkten ausgehend, lassen sich die Hauptgruppen natürlich an einander reihen und zwar in folgender Weise. *)

### A. Insekten ohne vollkommene Verwandlung, *Insecta ametabola.*

I. Ordnung: Mit saugenden Mundtheilen und tasterlosen Kiefern, Schnabelkerfe, ***Rynchota*** (Halbflügler, ***Hemiptera***).

II. Ordnung: Mit beissenden Mundtheilen und zwei meist ungleichen Flügelpaaren, von denen das vordere schmale lederartig ist; Geradflügler, ***Orthoptera.***

III. Ordnung: Mit beissenden Mundtheilen und vier gleichen, durchsichtigen, netzartig gegitterten Flügeln; Netzflügler, ***Nevroptera.***

### B. Insekten mit vollkommener Verwandlung, *Insecta metabola.*

IV. Ordnung: Mit saugenden Mundtheilen und zwei gleichartig gebildeten, durchsichtigen Flügeln; Fliegen, ***Antliata*** (***Diptera,*** Zweiflügler ***L.***).

V. Ordnung: Mit beissend-saugenden Mundtheilen und vier gleichartigen durchsichtigen Flügeln, von denen die hintern stets kleiner sind; Immen, ***Piezata*** (***Hymenoptera L.***).

VI. Ordnung: Mit einem Rollrüssel und vier gleichartigen ganz oder zum Theil beschuppten Flügeln; Falter, ***Glossata*** (Schmetterlinge, ***Lepidoptera***).

VII. Ordnung: Mit beissenden Mundtheilen, vierflüglig, die Vorderflügel hornig; Käfer, ***Eleutherata s. Coleoptera.***

---

*) Der ungeheure Umfang dieser Klasse und ihr Formenreichthum bringen aber nothwendig mit sich, dass in den ihr untergeordneten systematischen Einheiten keine Übereinstimmung herrscht und die Stellung mancher Gruppen noch sehr schwankend ist Im Wesentlichen wird hier noch Burmeister's System beibehalten, nur seine Ordnung der Kaukerfe wieder in die beiden ältern Ordnungen, Gerad- und Netzflügler aufgelöst. Über die Einreihung kleinerer wichtiger Gruppen, z. B. der Strepsipteren u. a., wird im Verlaufe das Nöthigscheinende bemerkt werden.

# I. Ordnung.

## Schnabelkerfe, Rhynchota.*)

Charakter: Mundtheile saugend, Kiefer tasterlos, keine, oder unvollkommene Verwandlung.

In vieler Hinsicht erweist sich diese Ordnung als die am tiefsten stehende der ganzen Klasse, obwohl sie in Form und andern Eigenschaften oft sehr an höher stehende Ordnungen erinnert. Merkwürdiger Weise fehlen manchen Individuen (den männlichen Scharlachläusen) alle Mundtheile gänzlich und sie scheinen durchaus keine Nahrung zu sich zu nehmen. Bei allen andern bilden sie aber den sogenannten Schnabel, der in seiner vollkommenen Ausbildung aus sieben Theilen besteht: aus den vier borstenförmigen Kiefern, einer kleinen Zunge, der Oberlippe und der rinnenförmigen Unterlippe oder Schnabelscheide, Kiefertaster fehlen. — Die Fühler sind von sehr abweichender Form und Gliederzahl. Manche besitzen blos Punktaugen (Läuse und Schildläuse), andere blos Netzaugen (Blattläuse), noch andere beiderlei (Zikaden). Eben so herrscht bezüglich der Flügel grosse Verschiedenheit. Oft sind deren vier vorhanden, und dann gewöhnlich alle häutig, oder die vordern lederähnlich oder halbhornig; vielen fehlen sie gänzlich, oder nur den Weibchen (Schild- und Blattläuse) oder es sind deren zwei vorhanden (männliche Schildläuse). Die Füsse sind meist Gang-, seltener Schwimm-, Spring- oder Raubfüsse, niemals mit mehr als drei Tarsengliedern. Der Hinterleib besteht aus 6—9 Ringen und ist oft mit Anhängseln verse-

*) Diese Ordnung umfasst theils sogenannte Halbflügler, *Hemiptera*, theils flügellose, *Aptera s. Parasitica* und dessgleichen sowohl *Ins. hemimetabola* wie *ametabola*. — Vergl. hierüber: Nitzsch, die Fam. und Gatt. der *Ins. epizoa*, in Germar's Magazin der Entomologie 1818. — Gurlt, über Schmarozerinsekten auf Haussäugethieren und Vögeln, im Magazin für Thierheilkunde 1842. — Hahn, die wanzenartigen Insekten, Nürnberg 1831, fortges. von H. Schäffer. — Hartig, Eintheilung der Pflanzenläuse, in Germar's Magazin 1841. — Kaltenbach, Monograph. der Pflanzenläuse, Achen 1843 und Brandt und Ratzeburg's medizinische Zoologie.

hen. Der Verdauungskanal ist meist komplizirt und mit starken Speichel- oder Giftdrüsen in Verbindung. Die Tracheen sind stark verästelt und bei vielen fliegenden mit blasigen Erweiterungen versehen. Das Nervensystem ist auf zwei grosse Brustganglien konzentrirt; eine *Bursa copulatrix* fehlt den meisten Weibchen und nur die Samentasche ist vorhanden. — Die Larven sind den vollkommenen Insekten ähnlich, nach der dritten Häutung wachsen die Flügel hervor. Nur die männlichen Larven der Schildläuse spinnen sich in eine Hülle und halten einen Puppenschlaf. — Alle nähren sich von eingesaugten Säften, die meisten von vegetabilischen, viele aber auch als äussere Parasiten von animalischen. Die meisten sind Landthiere, die in verschiedenen Zuständen überwintern, nur die auf warmblütigen Thieren als Parasiten Lebenden halten keinen Winterschlaf. Viele sind lästig oder schädlich, einige hingegen nützen, indem sie das Ausschwitzen von nährenden Pflanzensäften (Manna) veranlassen, wie manche Zikaden und Schildläuse, oder Wachs liefern oder Farbstoffe wie gleichfalls manche Schildläuse. Viele verbreiten einen unangenehmen Geruch, der von einem öligen Saft herrühret, welcher durch eigene Drüsen im Hinterleibe abgesondert, aber zwischen den Brustringen entleert werden soll.

Die zahlreichen Familien werden in mehrere Gruppen (Unterordnungen) vereinigt.

Die am tiefsten stehende Gruppe unter allen Insekten bildet die Familie der Läuse, *Pediculini.* *) Alle leben parasitisch auf Säugethieren oder Menschen und beide Geschlechter sind stets ungeflügelt. Ihr Schnabel ist völlig einstülpbar und daher nicht zu sehen, ausser wenn sie ihn zum Saugen vorstrecken. Sie haben nur einfache Punktaugen und auch diese scheinen manchen zu fehlen. Der ovale Hinterleib bildet den grössten Theil des Körpers und besteht meist aus 7—9 deutlichen Ringen. — Sie halten sich am liebsten an stark behaarten Theilen des Körpers auf, vorzüglich bei Menschen, Affen, Nagern, Wiederkauern und Vielhufern, woselbst oft mehrere Arten ein Thier bewohnen. Stets ist die Zahl der Männchen geringer. Ihre Vermehrung ist stark und erfolgt gewöhnlich durch Legen von Eiern, die an Haare befestigt werden. Das Weibchen der menschlichen Kopflaus legt an 50 Eier, aus denen nach neun Tagen die den Alten ähnlichen Jungen auskriechen, welche nach 18 Tagen selbst wieder fortpflanzungsfähig sind. — Am Menschen kommen an verschiedenen Stellen

---

*) Sie sind *Ins. ametabola* und *Aptera* und werden häufig mit der Familie der Pelzfresser, *Mallophaga*, in eine eigene Ordnung: *Parasitica s. Epizoa* vereinigt.

des Körpers viererlei Arten vor: *Ped. capitis*, nur am behaarten Theile des Kopfes, *P. vestimenti*, Gewandlaus, vorzüglich an Brust und Rücken, *P. pubis (Phthirius inquinalis)*, Filzlaus, an allen stark behaarten Stellen, mit Ausnahme des Kopfhaares, und endlich die den Milben in vieler Hinsicht ähnliche Art: *P. tabescentium*, die während der Läusekrankheit unter den sich bildenden Schuppen der Haut sich aufhält.

Die nächstfolgende Gruppe bilden die Schild- oder Scharlachläuse, *Coccina*, in deren Geschichte, trotz des Umstandes, dass sie seit alter Zeit Gegenstand der Beachtung waren, doch noch manches Dunkel herrscht. Zu den Schwierigkeiten, die sich bei ihrer Erforschung entgegenstellen, gehören vorzüglich die Geschlechtsunterschiede zwischen Männchen und Weibchen, die der Art sind, dass sie kaum im ganzen Thierreich ihres Gleichen finden. Die Männchen sind nicht nur viel kleiner und schlanker, sondern fast in allen Theilen den Weibchen unähnlich. Am Kopfe befinden sich vielgliedrige Fühler und Punktaugen, aber keine Mundtheile. Alle Leibesringe (drei Brust- und sieben Hinterleibsringe) sind deutlich, und stets zwei oder vier häutige Flügel von mehr als Körperlänge vorhanden; die Füsse sind lang, der letzte Leibesring trägt zwei längere Borsten oder einen Büschel kürzerer, feiner Haare. Die männlichen Larven sehen anfangs den weiblichen ähnlich, und haben auch einen kleinen Schnabel. Nach beiläufig 14 Tagen bereiten sie sich aber aus dem weissen, flockigen Gewebe, das sie ausschwitzen, eine längliche Hülle *(Cocon)* und verwandeln sich in eine ruhende Puppe, die aber, wenn sie beunruhigt wird, auch Beweglichkeit zeigt und sogar herumkriecht. Ungefähr acht Tage verweilen sie in der Puppenruhe, häuten sich dann und kommen als vollkommene Insekten hervor. Die Weibchen, an Zahl weit überwiegend, sehen oft kaum einem Thiere ähnlich, vielmehr einem gallapfelähnlichen Auswuchs. Ihr Kopf ist undeutlich, mit kurzen, wenig gliedrigen Fühlern besetzt, aber einem deutlichen Schnabel versehen, mit dem sie sich festsaugen und öfters nach und nach ihre ganze Beweglichkeit verlieren. Die Füsse sind stets kurz und verkürzen sich in dem Masse immer mehr, je dicker der Hinterleib wird; der bald flach und schildförmig, bald halbkuglig und entweder glatt oder mit jenem flockigen Gewebe dicht bedeckt ist, und keine deutlichen Ringe zeigt. Die weiblichen Larven verpuppen sich nicht, sind stets beweglich und mit Saugen beschäftigt. Ihre Verwandlungszeit dauert beiläufig drei Wochen; ihre Lebensfrist im vollkommenen Zustande 14 Tage, während welcher Zeit die Paarung erfolgt. Die Männchen sterben bald hernach, das Weibchen hingegen legt seine Eier unter sich und bildet mit dem Leibe ein Schild darüber, eine Art Bruthöhle, stirbt dann in dieser Stellung und schützt noch nach dem Tode seine Brut. — Die Heimat der meisten Schildläuse sind wärmere Klimate, und wenn gleich alle als Pflanzenparasiten schädlich werden, so liefern doch mehrere dem Menschen Nutzen und Gewinn bringende Stoffe. Vorzüglich gilt diess von Arten der Gattung *Coccus*, deren eine, *C. cacti*, Cochenille, die echte Karmin- und Scharlachfarbe liefert. Ihre ursprüng-

liche Heimat ist Mexico, woselbst sie seit 1526 als Farbstoff bekannt ist, und einer der wichtigsten Handelsartikel jenes Landes wurde. *) Die Weibchen werden entweder durch Indianer gesammelt oder in eigenen Anpflanzungen kultivirt. Da sie sich während der Regenzeit verkriechen, so bricht man in Plantagen die von ihnen bewohnten Kaktusblätter ab, und bewahrt sie in Häusern auf, bis die kalte Zeit vorüber ist, wo sie dann wieder ins Freie versetzt werden und sich weiter über die Pflanzen verbreiten. Da ihre ganze Lebensdauer mit Einschluss der Verwandlung nur etwa sechs Wochen dauert, so erfolgen im Verlauf eines Jahres mehrere Generationen. Am Ende jeder Generation werden sie gesammelt, auf heissem Blech getödtet (wobei der Farbstoff nichts verliert) und dann in Handel gesetzt. — Eine zweite Art ist: *Coc. ilicis*, der Kermes der Araber (auch im südlichen und südöstlichen Europa einheimisch). Eine andere Art: *C. manniparus*, in der Umgegend des Berges Sinai, liefert Manna. Sie lebt auf Tamarinden (*Tamarix mannifera*, *Ehrenb.*), deren zarte Zweige sie anbohrt und den Ausfluss des Saftes veranlasst, der zur nährenden Manna verhärtet. — Eine dritte Art: *C. lacca s. ficus*, in Ostindien auf Feigen- und andern Bäumen lebend, liefert gleichfalls unter dem Namen Lack einen schönen rothen Farbstoff, ausserdem aber noch die zu Firnissen, Kitt, Siegellack u. s. w. benützten, als Gummilack und Schellack bekannten Stoffe. — Die Thiere sitzen dicht an den jungen Zweigen und bohren sie an. Die aus der Rinde tröpfelnde milchige Feuchtigkeit verhärtet an der Luft und wird als Leim benützt. Die Thiere selbst sammeln um sich eine dicke, durchscheinende Flüssigkeit, die gleichfalls verhärtet und eine das Thier einschliessende Zelle wird (vielleicht eine Art Puppenhülle); sie stellt das echte Gummilack vor und in ihr entwickeln sich auch die Eier, deren eine Zelle 20—30 enthält. Das Sammeln geschieht zweimal im Jahre, im Februar und August; unter dem Namen Stocklack kommen im Handel die abgebrochenen jungen Zweige vor, an welchen die Thiere in den Zellen sitzen; diese werden von ihrem Inhalt befreit, über Feuer geschmolzen und gereinigt und sodann als Schellack in dünnen Tafeln verkauft. — Wahrscheinlich ist es endlich eine vierte dieser Gattung angehörige Art, durch welche das weisse chinesische oder japanische Wachs erzeugt wird. Seit dem dreizehnten Jahrhundert wird in China ein unter dem Namen *La tsong* (Wachslaus, *Coc. ceriferus?*) bekanntes Insekt kultivirt, das theils auf dem unechten Firnissbaum (*Rhus succedaneum*) theils auf einem andern Wachsbaum (*Ligustrum glabrum?*)

---

*) Der jährliche Ertrag belief sich früher, bevor Cochenille-Plantagen auch anderwärts, auf S. Domingo, Java, in Spanien und neuerlich in Algier angelegt wurden, auf achthalb Millionen holl. Gulden für 880,000 Pfund (jedes Pfund circa 70,000 Thierchen enthaltend, mithin in Summa 61,600,000,000 Thierchen).

lebt*) und eine Art Speichel fahren lässt, der zu Wachs verhärtet, welches Ende August abgekratzt wird und besser als Bienenwachs sein soll. Das Weibchen bildet klumpenweise Cocons, deren jeder mehrere 100 Eier enthält. Diese werden anfangs Mai gesammelt, in Ingwerblätter eingeschlagen und an den Ästen der Wachsbäume aufgehängt. Anfangs Juni kriechen die Jungen aus, die anfänglich weiss, später roth oder schwarz werden sollen. – Die seit den frühesten Zeiten, vielleicht schon von den alten Deutschen (die, wie Tacitus angibt, rothe Kleider liebten), ihres Farbestoffes wegen benützte deutsche oder polnische Scharlachlaus gehört einer andern Gattung an *(Porphyrophora polonica)* und gerieth seit Einführung der echten Cochenille mehr in Vergessenheit. Früher leisteten die polnischen Leibeigenen einen Theil ihrer Abgaben mit ihr und auch in Deutschland wurde sie von Klöstern als Tribut gerne angenommen. Sie erscheint um Johannis am häufigsten, wurde zu dieser Zeit gesammelt und führt desshalb noch den Namen Johannisblut.

Ebenfalls ein mehrfaches Interesse bietet die Gruppe der Pflanzenläuse, ***Phytophthires***, die stets parasitisch auf Pflanzen leben und häufig auf bestimmte Pflanzenarten angewiesen sind. Bald sind beide Geschlechter ungeflügelt, bald beide mit vier geaderten durchsichtigen Flügeln versehen, bald nur die ausgebildeten Männchen. Eben so sind alle Füsse entweder gleich, ziemlich lang und dünn, oder die hintern zu Springfüssen verlängert (Pflanzenflöhe). — Alle leben zu jeder Zeit auf Pflanzen und saugen, besonders als Larven, an den Wurzeln, Knospen oder Blättern derselben, sind daher ohne Ausnahme mehr oder minder schädlich.

Besonders gilt diess von der Familie der Blattläuse, ***Aphidina*** (ohne Springfüsse), deren schon im Frühern mehrfach Erwähnung geschah. Vollständig ausgebildete Männchen und Weibchen erscheinen erst im Herbste und unterscheiden sich meist auffallend in Grösse und Farbe. Nur erstere scheinen stets geflügelt zu sein und letzteren mindestens die Flügel leicht abzufallen. Nach erfolgter Paarung legt das Weibchen Eier in die Rinde von Bäumen u. dgl., die als solche überwintern, und aus welchen im nächsten Frühjahr Larven hervorkriechen, die sich mehrmals (viermal?) häuten und dann lebende Junge gebären, die nach ihrer Verwandlung abermals ohne vorhergegangene Befruchtung lebende Junge gebären. Dieser Vorgang wiederholt sich 9–10mal, bis endlich geflügelte Männchen und Weibchen erscheinen, die nach erfolgter Paarung wieder Eier legen. Alle

---

*) Burmeister nennt die Larve von ***Flata nigricornis***, Tong tsin, während nach Julien und A. diess der Name des Wachsbaumes, das Insekt aber La tsong heisst. Es wäre wünschenswerth, hierüber ins Reine zu kommen, da vielleicht die Kultur dieser Insekten auch für Europa wichtig werden könnte, indem sie und die Bäume, auf denen sie leben, angeblich Wärme und Kälte recht gut ertragen und ihr Wachs von besonderer Qualität sein soll.

diese 9—10mal sich wiederholenden Generationen scheinen somit nichts als vorbereitende Generationen zu sein, bis es endlich zur Entwicklung vollständig ausgebildeter Individuen kommt, bei denen der geschlechtliche Gegensatz zur völligen Trennung gelangte, und die nicht wie die Individuen der Zwischengenerationen durch Mangel an Sexualität noch an niedere Thierklassen erinnern. Unerklärlich bliebe aber hiebei die (von Kyber) angeblich gemachte Erfahrung, dass durch Kälte das Lebendiggebären gehindert werden könne und Paarung und Eierlegen früher erfolge, dass durch Wärme hingegen ersteres durch noch mehr als 10 Generationen sich hinaus verlängern lasse. Dem Schaden, den die Blattläuse überhaupt bei ihrer Nahrungsweise und starken Vermehrung bringen, ist noch insbesondere beizufügen, das manche Arten (der Gattung *Chermes*) Blätter, Nadeln und Blattstiele anstechen und ihre Eier hinein legen, wodurch Auswüchse, den Gallen ähnlich, entstehen, in denen die Jungen sich entwickeln. Auch hält man sie für die Ursache des Mehl- und Honigthaues und glaubt, ersterer bestehe aus den bei der Metamorphose abgestreiften Häuten der Larven, letzterer hingegen sei eine Ausschwitzung süsser Pflanzensäfte, die durch den Stich der Blattläuse bedingt werde. Wahrscheinlich sind beide ausschwitzende, durch den Stich modifizirte Pflanzensäfte in ähnlicher Weise, wie diess mit der Manna der Fall ist. Der Umstand, dass die Ameisen den meisten Blattläusen nachstellen, um den in zwei Röhren am drittletzten Hinterleibsringe enthaltenen Saft auszukeltern, spricht mindestens zu Gunsten einer Umwandlung, welche die Pflanzensäfte durch die Blattläuse erfahren. — Gattungen *Aphis*, *Chermes*, *Lachnus* u. a.

Minder zahlreich und daher weniger schädlich ist die Familie der Blattflöhe, *Psyllodes*, durch Springfüsse und Geflügeltsein beider Geschlechter leicht von den vorigen zu unterscheiden; sie nähren sich gleichfalls von ausgesaugten Säften der Knospen und Blätter, sind aber im Gegensatz zu den vorigen flink und springen gut. Auch ihre Larven sind meist (wie bei vielen Blatt- und Schildläusen) mit feiner weisser Wolle bedeckt, wahrscheinlich einer Absonderung aus den Hinterleibssegmenten, deren Zweck und Bedeutung aber unbekannt sind. — Gattung *Psylla*.

Die grosse Gruppe der Zirpen, *Cicadina*, mahnt zum Theil an die Schmetterlinge, zum Theil an die Heuschrecken. Meist sind vier Flügel vorhanden von ungleicher Grösse, entweder alle häutig oder die vordern lederartig; der Kopf trägt kurze borstenförmige Fühler und meistens auch Punktaugen; öfters ist er von abenteuerlicher Form, in allerlei Fortsätze verlängert, der Schnabel aber stets unten und weit nach hinten angebracht. Die Flügel sind bald beide glashell und gegittert, bald undurchsichtig und bunt gefärbt; wenn die vordern lederartig oder gar hornig sind, so fehlen gewöhnlich die Hinterflügel. Die hintern Füsse sind meistens zu Springfüssen verlängert. Der Hinterleib besteht aus 6—7 Ringen und trägt bei Weibchen am Ende einen Legestachel, bei Männchen hakenförmige Fortsätze. An ihm befindet sich auch das Stimmorgan der männli-

chen Zikaden. — Alle Zirpen nähren sich nur von Pflanzenstoffen. Manche scheinen 2—3 Jahre im Larvenzustande zu verbringen.

Die Familie der Singzikaden, *Stridulantia*, besitzt stets Flügel von ungleicher Grösse, ein längeres, spitzeres Vorder- und breiteres, stumpferes Hinterpaar, meist grosse Netz- und drei Punktaugen. Die Männchen sind mit dem entwickeltsten Stimmapparat versehen, der überhaupt bei Insekten vorkommt. Er liegt beiderseits an der Bauchseite der ersten Hinterleibsringe im Grunde einer ziemlich weiten Höhlung, Stimmhöhle, die von einer halbmondförmigen Platte, dem Stimmhöhlendeckel, verschlossen wird. Der eigentliche Apparat besteht in einer zarten gefalteten Haut, Trommelhaut, die durch eine hornige Sehne mit einem starken Muskel in Verbindung steht. Durch Kontraktionen dieses Muskels werden nun jene Häute in Schwingungen versetzt, und diese durch die aus den Luftlöchern der ersten Hinterleibsringe austretende Luft noch verstärkt, so dass hiedurch die bekannten Laute hervorgebracht werden. — Die meisten Singzikaden bewohnen nur tropische und subtropische Länder und sind in ihrem Aufenthalte oft nur auf bestimmte Pflanzen angewiesen, meist auf Gesträuche und Bäume. Sie bohren mittelst des Schnabels die jungen Triebe derselben an, um den Saft auszusaugen, der dann auch nach dem Stiche fortfliesst, an der Luft verdickt und als Manna gewonnen wird.*) In gleicher Weise bohrt das Weibchen mittelst des Legestachels Blätter und Knospen an, oder durch die Rinde bis ins Mark des Holzes, um daselbst seine Eier klumpenweise abzusetzen. Die aus ihrem Versteck hervorgekrochenen Jungen saugen dann anfangs gleichfalls an den jungen Trieben, später hingegen an den Wurzeln bis zu einer Tiefe von 2—3 Fuss, und sollen durch mehrere Jahre im Larvenzustande verbleiben. — Hieher die Gattung *Cicada Lin.* (*Tettigonia Fabr.*), Singzikade.

Die Familie der Leuchtzirpen, *Fulgorina*, zeichnet sich durch oft sonderbare Kopfbildung aus, die bei den Laternenträgern (*Fulgora*), am auffallendsten ist, indem Stirn und Scheitel zu einem grossen, blasigen Fortsatz verlängert sind. Meist tropische Arten, die ihren Namen Leuchtzirpen wohl kaum verdienen, da selbst bei den Laternenträgern das Leuchtvermögen noch nicht zweifellos erwiesen ist. Der Hinterleib mehrerer Arten, besonders der Larven, bedeckt sich mit weissem Flaume, wahr-

---

*) Der Hauptbestandtheil der als Nahrungs- und Arzneimittel bekannten Manna ist der im Safte vieler Pflanzen, der Eschen, Runkeln, Zwiebeln enthaltene Mannazucker; die häufig im Handel vorkommende calabresische ist Eschen-Manna (von *Fraxinus orni*); die echte jüdische soll vom Mannaklee (*Hedysarum Alhagi*) stammen, nach Andern von Mannatamarinden (*Tamarix mannifera*) und durch eine Schildlaus veranlasst werden. Einige Zikaden Neuhollands spritzen (nach Bynoe) 3—4 Tröpfchen aus dem After, die zu weisslicher Manna verhärten sollen.

scheinlich Wachs, das zwischen den Hinterleibsringen auf ähnliche Weise wie bei Bienen ausgeschwitzt wird. — Hieher die Gattung *Fulgora*, Laternenträger, *Flata* u. m. a.

Eine eigenthümliche Ausschwitzung findet auch in der Familie der Kleinzirpen, *Cicadellina*, bei der Gattung der Schaumzikaden, *Aphrophora*, statt, die noch Erwähnung verdient, da eine Art (*A. spumaria*) auf Weiden, Wiesen, Pappeln u. dgl. sehr gemein ist, und durch den speichelartigen Schaum sich kund gibt, den die Larve, so lange sie ungeflügelt ist, durch den After entlässt, und in den sie sich zu ihrem Schutze völlig einhüllt (der sogenannte Kukuksspeichel).

Die nun folgenden Gruppen sind eigentliche *Hemiptera*, indem ihre Vorderflügel halb lederartig halb häutig sind. Sie werden auch insgemein als Wanzen bezeichnet.

Die kleine Gruppe der Wasserwanzen, *Hydrocores*, umfasst die einzigen Thiere dieser Ordnung, die im Wasser leben und zu diesem Zwecke mit Borsten oder Wimpern besetzte Füsse und am Hinterleibe oft mehr oder minder lange Athemröhren haben; bei der Mehrzahl sind die Vorderbeine Raubfüsse. Einige schwimmen auf dem Rücken, weil die Luftlöcher am Bauche liegen (Rückenschwimmer), andere, die mit Luftröhren am Ende des Leibes versehen sind, schwimmen in gewöhnlicher Stellung; manche verlassen auch zeitweise das Wasser, und fliegen in der Dämmerung umher. Alle nähren sich von Thierstoffen, und stechen mit dem Schnabel meist sehr schmerzhaft. — Hieher die Gattungen *Notonecta*, Rückenschwimmer, *Nepa*, Wasserskorpion u. v. a.

Als die höchststehende ist die Gruppe der Landwanzen, *Geocores*, zu betrachten, zugleich die arten- und formenreichste dieser Ordnung. Sie zeichnet sich durch grosse, frei hervortretende Fühler, oft von halber oder ganzer Körperlänge aus und durch meist zur Hälfte hornige Vorderflügel, zeigt aber im übrigen Bau nach Lebensweise und Aufenthalt grosse Verschiedenheiten. Der Schnabel ist meist lang und in einer Rinne an der Brust versteckt. Manchen fehlen die Flügel gänzlich. Die Vorderfüsse sind öfters Raubfüsse, die hintern, stark verlängerten dienen manchen zum Herumlaufen auf der Oberfläche des Wassers, gewöhnlich sind aber alle Füsse nur zum Gang oder Laufe bestimmt. Die meisten nähren sich nur von thierischen Stoffen, saugen andere Insekten aus, und nützen hiedurch; mehrere sind aber als Parasiten lästig.

Den Übergang zu den Landwanzen bildet die Familie der Wasserläufer, *Hydrodromici*, äusserst flinke Thiere, die auf der Oberfläche des Wassers sich stossweise herumtummeln und von kleinen Insekten nähren; der ganze Leib, besonders an der Bauchseite, ist zur Abhaltung des Wassers dicht mit feinen Haaren besetzt. Hieher die Gattung *Hydrometra*, deren Arten schaarenweise auf Bächen und stehenden Wassern sich herumtreiben u. v. a.

Unter den echten Land- und Baumwanzen sind die Schildwanzen, *Scutati*, durch ihren meist flachen, elliptischen Körper und grosses,

dreieckiges Rückenschild (*Scutellum*) leicht kenntlich. Alle sind in vollkommenem Zustande geflügelt und die Vorderflügel länger und schmäler als die hintern, ganz häutigen. Sie leben sämmtlich auf Wiesen, Feldern und Bäumen. Zahlreiche Gattungen, darunter die Gattung *Cimex* allein mit mehr als 200 Arten.

Von den übrigen Familien der Landwanzen mag noch eigens erwähnt werden die Gattung *Acanthia* (aus der Familie der Hautwanzen *Membranacei*), deren einzige Art *A. lectularia* die als eines der lästigsten Ungeziefer allgemein bekannte Bettwanze ist. Sie stammt angeblich aus Ostindien, war aber schon zu Aristoteles Zeit wohl bekannt, und ist jetzt fast überall verbreitet. Das Weibchen soll viermal im Jahr, und jedesmal an 50 Eier legen. Sie ertragen die strengste Kälte und eben so gut Hunger. Dufour erhielt drei derselben in einem Glase eingesperrt ein Jahr lang ohne Nahrung. — Auch einige Arten aus der Familie der Schreitwanzen, *Reduvini*, saugen warmblütigen Thieren und Menschen Blut aus und ihre schmerzhaften Stiche wirken auf andere Insekten, Spinnen u. dgl. vergiftend; hieher insbesondere die tropische Gattung, *Conorhinus*, und die auch europäische, in Häusern nicht seltene *Reduvius* nebst m. a.

## II. Ordnung.

### Geradflügler, Orthoptera.

(*Ulonata*, *Fabr.* *)

Charakter: Mit beissenden Mundtheilen und zwei meist ungleichen Flügelpaaren, von denen das vordere (*Elytra*) schmal und lederartig ist; Metamorphose unvollkommen.

Am vollständigsten ausgeprägt erscheint der Typus dieser Ordnung bei den Heuschrecken, auf welche daher die nun folgende Beschreibung auch insbesondere Bezug hat. Ihr Körper lässt stets die drei Hauptabschnitte, Kopf, Brust und Bauch, erkennen. Der meist grosse Kopf steht senkrecht und trägt fadenförmige, vielgliedrige Fühler, grosse Netz- und gewöhnlich 2—3 Punktaugen. Die Mundtheile sind zu besonders kräftigen Kauwerkzeugen ausgebildet; die Oberkiefer stark gezähnt, die Unterkiefer gleichfalls hornig, mit mehrgliedrigen Tastern und einem lappenartigen Fortsatz, dem Helme (*Galea*), versehen, der die Zähne der Unterkiefer be-

---

*) Hierüber insbesondere: Audinet Serville, *Hist. nat. d. Ins. Orthoptères*, Paris 1839 und L. Fischer, *Orthoptera europ.* Leipzig 1853.

deckt. — Der erste Brustring ist frei beweglich und mit dem zweiten durch Gelenke verbunden. Die Vorderflügel oder Decken sind leder- oder pergamentähnlich, schmal und gerade, die hintern häutig, breit und von der Basis aus strahlig oder fächerförmig gefaltet; erstere bedecken in der Ruhe den Hinterleib dachförmig. Die Füsse sind sehr abweichend gebaut, bald sämmtlich gleich starke Lauffüsse, bald lange und dünne Gangfüsse, bei einigen sind die vordern kräftige Raub-, bei andern Grabfüsse, bei sehr vielen die Hinterfüsse kräftige Springbeine. Der stets festsitzende Hinterleib besteht aus 7—9 Ringen und zeigt meist bedeutende Geschlechtsverschiedenheiten, fast immer trägt er Anhängsel, die bald beiden Geschlechtern, bald nur einem eigenthümlich sind; die meisten Weibchen sind durch eine grosse Legescheide kenntlich. — Bezüglich des innern Baues zeichnen sich die Geradflügler vor den meisten Insekten aus; durch Weite des Verdauungskanales (mit einer kropfähnlichen Erweiterung und einem mit mehreren (häufig 6) Reihen horniger Zähnchen besetzten Kaumagen), zahlreiche Malpighische Gefässe und hohe Entwicklung des Tracheensystems, das hier komplizirter als bei den vollkommensten Insekten, den Käfern, erscheint, indem die Tracheen stellenweise sich zu grossen Blasen erweitern, die an bogenförmige elastische Hornstreifen befestigt sind, durch welche der Mechanismus des Athmens besonders begünstigt wird und Ähnlichkeit mit der Lungenathmung erhält; man nennt dieses Tracheensystem desshalb auch nicht mit Unrecht das pulmonale. Das Nervensystem besteht aus 8—10 Ganglien, die durch doppelte Nervenfäden mitsammen verbunden sind. Auch die Geschlechtsorgane zeigen eine bedeutende Entwicklung; die oft langen gewundenen Eileiter stehen mit Kittdrüsen in Verbindung, eine *bursa copulatrix* fehlt.

Die Geradflügler haben eine unvollständige Metamorphose, und Larven und Puppen unterscheiden sich von dem ausgebildeten Insekt, das diesen Zustand meist erst im Herbst erreicht, nur durch den Mangel der Flügel. Alle sind Landinsekten, die meisten nähren sich von Blättern und Früchten und treten mitunter wahrhaft verwüstend auf; nur eine Familie (Fangheuschrecken) ist auf thierische Nahrung angewiesen. Keine andern Insekten geben so häufig Laute und Töne von sich, wie diese, was wohl auch zum Theil mit ihrem hoch entwickelten Athemsystem in Zusammenhang steht. Ihre Verbreitung erstreckt sich vorzüglich auf die pflanzenreichen Gegenden gemässig-

ter Länder, denen mehrere (die Zugheuschrecken) durch ihre merkwürdigen Raubzüge nicht selten verderblich werden.

Mit Ausschluss einiger schwankenden Gruppen *) lassen sich die ziemlich zahlreichen übrigen Gattungen in folgende Familien vereinigen.

---

*) Zwei solcher Gruppen, denen im System eine sehr verschiedene Stelle angewiesen wird, sind die beiden folgenden, welche Insekten umfassen, die gar keine Verwandlung durchmachen, und stets flügellos bleiben, aber mit beissenden Mundtheilen versehen sind.

Nur durch letzteres Merkmal steht die Gruppe der Pelzfresser, *Mallophaga*, höher als die der Läuse, mit der sie aber gleichwohl häufig in eine Ordnung: *Aptera s. Parasitica* vereinigt werden. Sie sind stets flügellose Parasiten am Körper warmblütiger Thiere und in vieler Hinsicht den Läusen ähnlich (werden daher auch Thierläuse genannt), jedoch nähren sie sich nicht wie jene vom Blute ihres Wohnthieres, sondern nur von dessen Haaren oder Federn. Sie sind besonders häufig bei Vögeln, wo sie die Stelle der echten Läuse vertreten; jede Vogelgattung beherbergt nicht nur eine, oft 3—4 verschiedene Arten derselben. Gattungen und Arten, die auf Vögeln wohnen, kommen auf Säugethieren nicht vor, und eben so umgekehrt. — Die Jungen sehen den erwachsenen Thieren völlig ähnlich. — Hieher die Gattungen *Philopterus* auf Vögeln, *Trichodectes* auf Säugethieren u. a.

Eben so wird die Gruppe der Lappenschwänze, *Thysanura*, bald der Ordnung flügelloser Insekten *(Aptera)* eingereiht, bald als eigene Ordnung betrachtet und sogar am tiefsten in der Klasse gestellt, obwohl sie keine parasitische Lebensweise mehr führen. Sie sind stets ungeflügelt, ihr weicher Leib ist von schön gefärbten Haaren oder Schuppen bedeckt, der Hinterleib mit gabligen oder borstenförmigen Anhängseln versehen, die mitunter gegen den Bauch angedrückt und dann plötzlich zurückgeschnellt werden können und zum Vorwärtsschleudern des Körpers dienen *(Podura)*. Sie besitzen Kauwerkzeuge, und scheinen sich vorzüglich von in Fäulniss übergehenden Pflanzenstoffen zu nähren; man trifft sie unter abgefallenem Laub, Baumrinden, oder auf Pfützen, mitunter selbst auf dem Schnee lebend; nur eine Art, der sogenannte Zuckergast, findet sich überall in Speise- und Vorrathskammern vor. Hieher die Gattungen: *Lepisma (L. sacharina*, Zuckergast*)*, *Machilis* das Fischchen, *Podura*, Gabelschwanz, *Desoria* u. m. a.

Die Blasenfüsse, *Physopoda*, bilden endlich eine dritte Gruppe von zweifelhafter Stellung, die sich aber doch in mehrhafter Hinsicht schon der Ordnung der Geradflügler nähert; ihre Mundtheile sind zwar nur zum Theile frei beweglich und mehr zum Saugen geeignet, aber schon mit gegliederten Tastern und borstenförmig verlängerten Oberkiefern versehen. Die meisten haben ferner vier gleiche, schmale,

Die **Familie der Schaben oder Kakerlaken**, ***Blattina***, macht sich durch flachen, niedergedrückten Leib, schildförmig breiten Prothorax und sehr lange borstenartige Fühler kenntlich, wie auch durch 2—4 gegliederte Analfortsätze. Die Flügel fehlen öfters beiden Geschlechtern, oder nur den Weibchen, oder sind bei beiden an Form und Länge verschieden, übrigens nach dem Typus dieser Ordnung gebaut. |Alle Füsse sind ziemlich gleichlange Gangfüsse. Eben so übereinstimmend ist der Wesenheit nach der Bau der Mundtheile und Verdauungsorgane, an denen gleichfalls ein grosser Kropf und ein kleiner mit 6spitzhakigen Zähnen versehener Kaumagen bemerkenswerth sind. — Eigenthümlich ist die Art und Weise des Eierlegens. Die Eier entwickeln sich nämlich gleichzeitig in einer eigenen Kapsel, die so vielfächerig ist, als sie Eier enthält, und die das Weibchen so lange mit sich herumträgt, bis die Jungen fast reif sind. Sobald selbe dann abgesetzt wird, platzt sie und die Jungen, 16—40 an der Zahl, kriechen hervor. — Alle sind lichtscheue Thiere, die sich tagsüber meist versteckt halten, und von denen mehrere nicht blos zu den für den Menschen lästigen, sondern geradezu schädlichen Thieren gehören, um so mehr, da sie keinen abgeschlossenen Verbreitungsbezirk haben und durch Schiffe und Waaren von einem Welttheil zum andern verschleppt werden. Sie verzehren alles Essbare und halten sich daher vorzüglich in der Nähe von Viktualien bei Müllern, Bäckern, in Speisekammern u. dgl. auf. Was die Ratten unter den Säugethieren, sind sie unter den Insekten, und auch hier verdrängt öfters eine Art die andere, wie z. B. die deutsche Schabe (Schwabe), ***Bl. germanica***, der orientalischen (***Periplaneta orientalis***) an vielen Orten gänzlich weichen musste. — Gattungen ***Blatta***, ***Periplaneta***, ***Heterogamia*** (Weibchen flügellos), ***Polyzosteria*** (beide Geschlechter ungeflügelt) u. m. a.

Die **Familie der Grillen- oder Grabheuschrecken**, ***Gryllina***, umfasst schon sogenannte Helmkerfe mit abwärts gerichtetem Munde, kräftigen Kaukiefern, langen Fühlern, aber noch schmalem Helme und mit ungleichen Fusspaaren, indem das hintere stets länger und stärker (besonders in den Schenkeln) entwickelt ist, und auch das vordere öfters mächtige, breite und schief gestellte Grabfüsse darstellt. Mit Ausnahme einer Gattung sind alle geflügelt, die kurzen Decken liegen in der Ruhe fast wagrecht und werden von den zusammengefalteten oder eingerollten häutigen Flügeln weit überragt. Die Männchen bringen mittelst Reiben der Flügel Laute hervor, deren sie sich zum Anlocken des Weibchens bedienen; letzteres trägt eine gerade Legescheide. — Sie leben im Dunkeln,

---

an den Rändern lang behaarte Flügel mit blos parallelen Adern, aber stets kurze starke Füsse ohne Endklauen und mit Haftlappen oder Saugnäpfen. Sie leben nur auf Pflanzen und nähren sich theils von Honig, theils von Blättern, deren allmäliges Verwelken und Absterben sie mitunter veranlassen. — Die meist blut- oder fleischrothen Larven sehen übrigens dem vollkommenen Thiere, mit Ausnahme der Flügel, ähnlich. — Hieher die Gattung ***Thrips***, **Blasenfuss** u. m. a.

meist unterirdisch, nähren sich von Wurzeln u. dgl. und einige, wie die Maulwurfsgrille, gehören für Wiesen und Kulturfelder zu den schädlichsten Insekten. Die Weibchen dieser legen an 300 Eier in eine tiefe selbst gegrabene Höhle unter der Erde, zu der ein gewundener Gang führt und in der die Jungen einige Zeit beisammen bleiben, dann aber sich zerstreuen und erst im nächsten Jahre sich völlig entwickeln. — Hieher die Gattungen *Gryllotalpa,* Maulwurfsgrille, Werre, *Gryllus (Acheta)* Grille, Heimchen *(Gr. domestic)*, *Myrmecophila* (flügellos, in Ameisenhaufen lebend) u. m. a.

Die Familie der Laubheuschrecken, *Locustina,* ist mit starken Springfüssen versehen, und borstigen Fühlern, die meist länger als der Körper sind. Die Männchen besitzen sehr häufig an den Oberflügeln, zum Hervorbringen der Locklaute, eine eigene Vorrichtung, die in einer durchsichtigen trommelfellähnlichen Haut (besonders am linken Flügel) besteht, die von einer bogenförmigen Hornfeile umgeben ist, welche sich an dem scharfen Rande des rechten Flügels reibt und hiedurch die Trommelhaut in Schwingungen versetzt, wozu aber allerdings auch die aus den Stigmen austretende Luft beitragen mag. Viele zeigen an den Schienen der Vorderfüsse (so wie auch Grillen) von einer gespannten dünnen Haut überdeckte Höhlungen, in denen ein eigener Nerve sich zerästelt und die man für das Gehörorgan hält. Die Weibchen sind durch ihre meist lange und säbelförmige Legescheide leicht kenntlich; übrigens mit den Männchen von gleicher Grösse. Vielen Arten, die auf dürren Steppen und Haiden leben, fehlen die Flügel gänzlich oder sie sind sehr kurz. — Die Eier werden gewöhnlich im Herbst gelegt, und überwintern unter der Erde. Im Frühjahr kriechen die Jungen aus, die sich mehrmals häuten, bis Ende Sommers die Flügel völlig ausgebildet sind, worauf dann bald die Paarung erfolgt. — Sie halten sich vorzüglich in Wäldern und Gebüschen auf, klettern auf Bäume und entgehen durch ihre grüne oder bräunliche Färbung leicht ihren Verfolgern. Keine Art tritt als verwüstend auf. Hieher die Gattungen: *Locusta,* Heupferdchen, *Hetrodes*, *Saga* u. e. a.

Weit verderblicher und wahrlich ein Schrecken ganzer Länder werden hingegen mehrere Arten aus der Familie der Feldheuschrecken, *Acridina.* Sie sind gleichfalls mit Springfüssen versehen, haben aber kürzere Fühler von nur halber Körperlänge und allermeist drei Punktaugen. Den Weibchen fehlt eine vorstehende Legescheide, den Männchen ein eigenes Stimmorgan; beide Geschlechter bringen aber durch Reiben der glasartigen Flügeldecken an den Schenkeln schwache, zirpende Laute hervor. Die Männchen sind meist um die Hälfte, oft um $^2/_3$ kleiner als die Weibchen. Das muthmassliche Gehörorgan liegt hier beiderseits im ersten Bauchringe, woselbst eine dünne Haut über eine Höhlung gespannt ist, in der ein mit Flüssigkeit gefülltes Bläschen liegt, welches von einem Luftsacke umgeben ist und woselbst sich gleichfalls ein Nerve ausbreitet. — Ihr Aufenthalt sind trockene Felder, Wiesen und Haiden, wo man sie über

Sommer meist nur hüpfend trifft, indem auch sie erst gegen den Herbst ihren vollkommenen Zustand erreichen, in dem sie dann zu fliegen vermögen, wenn auch nicht ausdauernd. Einige bleiben aber flügellos. — Hieher vorzüglich die Gattung *Acridium*, deren verschiedene Arten unter dem gemeinsamen Namen Zugheuschrecken in unbestimmten Zeiträumen die schon erwähnten, verheerenden Raubzüge unternehmen. Solche Züge scheinen sich aber nicht sowohl über weite Länder zu erstrecken, als von verschiedenen Gegenden auszugehen, in denen unter günstigen Lokalverhältnissen plötzlich grosse Massen zur Entwicklung kamen, die dann, um Nahrung zu finden, die umliegenden Gegenden im Umkreis von wenigen Meilen überfluten. Sie sind daher besser Strich- als Zug- oder Wanderheuschrecken zu nennen. — Einige grosse Arten werden im Oriente gegessen. — Hieher noch die Gattungen *Tetrix, Truxalis, Proscopia* (flügellos) u. A.

Die Familie der Gespenstheuschrecken, *Phasmodea*, zeichnet sich durch sonderbare, oft wahrhaft phantastische Formen aus. Alle haben nur Gangfüsse, aber der Leib ist bald stabförmig, dünn und lang, bald so flach gedrückt, dass er einem einfachen Blatte oder einem in Lappen getheilten ähnlich sieht; überdiess fehlen oft beiden Geschlechtern die Flügel gänzlich, oft nur den Weibchen die Hinterflügel. Einige sind die längsten Thiere der ganzen Klasse. — Die Larven sehen dem vollkommenen Insekt meistens sehr unähnlich und sind häufig mit Stacheln und Hautlappen besetzt. Sie bewohnen fast ausschliesslich die Tropenländer und nähren sich von Vegetabilien; sie schaden um so weniger, da sie durchschnittlich nur wenige Eier legen. — Hieher die Gattungen *Phyllium*, wandelndes Blatt, *Phasma*, *Cladoxerus* (Weibchen ungeflügelt), *Bacteria* (flügellos) u. m. a.

Die Familie der Fangheuschrecken, *Mantodea*, umfasst die einzigen Thiere dieser Ordnung, welche nur vom Raube anderer Insekten leben, die Vorderfüsse sind demgemäss zu kräftigen oft sonderbar geformten Raubfüssen entwickelt, um ihre Beute damit zu ergreifen. Sie werden stets emporgehoben, in drohender Stellung getragen, und das Fangen der Beute erfolgt mittelst der scharfkantigen Schienbeine und Schenkel, die wie ein Taschenmesser zugeklappt werden können. Zum Gehen dienen nur die hintern Fusspaare. — Das Weibchen setzt die Eier in einer gemeinsamen Kapsel ab, die aber erst ausserhalb des mütterlichen Körpers gebildet und dann an Zweige oder Blätter befestigt wird, in deren Nähe es sich selbst aufhält. Hieher die europäische Gattung *Mantis*, Gottesanbeterin u. v. a.

Die Familie der Ohrwürmer, *Forficulariae*, durch ihre hornigen Zangen am Hinterleib leicht kenntlich, wird zwar gewöhnlich noch dieser Ordnung, öfters aber auch den Käfern beigezählt, denen sie allerdings in mancher Beziehung nahe stehen. Sie besitzen vier ungleiche Flügel, das vordere Paar, die Decken oder *Elytra*, ist kurz und fast hornig, das hintere, ungleich längere ist theils fächerförmig, theils quer gefaltet, kann aber, indem es doppelt eingeknickt wird, gleichwohl über die *Elytren*

gänzlich verborgen werden. Die Weibchen, die sich meist durch schwächere, weniger gekrümmte Zangen auszeichnen, sitzen oft lange Zeit über ihren Eiern und auch die ausgekrochenen Jungen flüchten bei jeder Gefahr unter die Mutter. — Sie sind lichtscheue Thiere, die vorzüglich süsse Pflanzensäfte lieben, gerne in Höhlungen sich verkriechen und wohl nur desshalb Anlass zur Furcht vor ihnen geben. — Gattungen *Forficula* u. m. a.

## III. Ordnung.

### Netzflügler, Nevroptera.*)

**Charakter: Mit beissenden Mundtheilen und meist vier gleichen, durchsichtigen, netzförmig gegitterten Flügeln; Metamorphose theils un-, theils vollkommen.**

Diese Ordnung erscheint als echte Vermittlerin zwischen den tiefer und höher stehenden Insekten und zeigt sowohl nach ab-, als aufwärts Übergänge zu verschiedenen Ordnungen. So stehen viele durch unvollkommene Metamorphose den Geradflüglern zunächst, während andere wahre *Ins. metabola* sind. Abgesehen von der Verwandlung erinnern aber dagegen die Termiten eben so sehr an gesellige Immen (*Hymenoptera*) als die Wasserfalter (*Phryganida*) an Schmetterlinge, und manche Eintagsfliegen an Zweiflügler. Wenn demnach die einzelnen Familien sich auch bedeutend von einander unterscheiden müssen, so gestatten doch die oben erwähnten Merkmale, sie in eine Ordnung vereinigt zu belassen, die jedoch weiter keine allgemeine Beschreibung erlaubt.

Man kann die verschiedenen Familien in zwei Gruppen vereinigen: *a.* mit unvollkommener und *b.* mit vollkommener Verwandlung, von denen erstere als die tiefer stehende zu betrachten ist.

*a.* Netzflügler mit unvollkommmener Verwandlung.

Familie der Nager, *Corrodentia.* Mit stark entwickelten, zum Zernagen trockener Pflanzenstoffe tauglichen Kauwerkzeugen, 4—5gliedrigen Tastern, faden- oder borstenförmigen Fühlern mit wenigstens 10 Gliedern. Die Flügel sind, wenn deren vorhanden, in der Ruhe geneigt und mit wenigen oder keinen Adern versehen. — Aus dieser Familie verdient die Gattung *Termes*, Termiten oder weisse Ameisen, besondere Erwäh-

---

*) Hierüber: Rambur, *Hist. nat. d. Ins. Nevroptères*, Paris 1842. — Pictet, *Hist. nat. d. Nevroptères*, Genève 1843 (und dessen Anatomie der Phryganiden 1834) u. m. monograph. Arb.

nung. Einige leben auf Bäumen, andere nach Art der Ameisen unterirdisch, oder errichten aus Lehm und Sand oder aus Holzsplittern kegelförmige Haufen, die oft an 12 Fuss Höhe erreichen. Mit Speichel wird das Baumaterial so fest verkittet, dass ihr Bau nur mit Haken und Brecheisen zertrümmert werden kann. Im Centro des Baues nahe am Boden liegt das Gemach der Königin, das bis zu 8'' erweitert wird, aber so kleine Zugänge hat, dass nur ein Arbeiter, nie aber die Königin aus und ein kann. Rund herum befinden sich die Wohnräume für die Arbeiter und Soldaten, weiter gegen die Peripherie jene für die Jungen und Eier und ganz am Rande die Vorrathskammern. Unter der Erde laufen Verbindungsgänge von mehreren Zoll im Durchmesser. — Die einen solchen Bau bewohnende Gesellschaft besteht aus fünferlei Individuen; aus Männchen, die mit vier gleichen, nicht genetzten Flügeln versehen sind, welche leicht abfallen, aus grössern, ungeflügelten Weibchen, aus den noch flügellosen Larven beider Geschlechter und den bereits mit Flügelspuren versehenen Puppen der Männchen und endlich aus zweierlei geschlechtslosen Individuen, den eigentlichen Arbeitern, die den Larven gleichen, aber grösser sind und wenig entwickelte Kieferzangen haben, und den Soldaten, die den vorigen ähnlich sehen, aber durch Grösse des Kopfes und die langen hakenförmigen Oberkiefer sich auszeichnen, die weniger zum Nagen wie vielmehr als Waffe taugen. Sie haben meist gar keine Augen, nehmen an den Arbeiten keinen Theil, treiben jedoch die Arbeiter durch Klopfen mit ihren Kiefern zur Arbeit an und vertheidigen ihre Wohnung und Gesellschaft. Der Bauch der Weibchen schwillt nach der Befruchtung ungeheuer an, bis zum Zehnfachen der frühern Grösse und wird oft an drei Zoll lang; es werden sodann von ihnen des Tags mehrere 1000 Eier gelegt. — Die Termiten gehören zu den lästigsten Thieren, die der Mensch kennt, indem sie alles Hausgeräthe und Holzwerk zerstören und zwar von innen die weichern Schichten zuerst aushöhlen. Sie werden übrigens von manchen zahnlosen Säugethieren, die sich in ihrer Nähe niederlassen, und Vögeln aufs Wirksamste vertilgt. — Sie bewohnen die Tropenländer beider Erdhälften. Hieher auch noch die Gattungen *Psocus*, *Troctes*, Holz- und Bücherläuse, die durch Zernagen von Papieren, Büchern, Insektensammlungen, Fensterstöcken u. s. w. schaden.

Die Familie der Florfliegen, ***Perlaria***, steht noch durch eine Art von Helm und lange Fühler den *Orthopteren* nahe; auch falten sich die hintern und breitern Flügel fächerförmig und liegen, in der Ruhe sich kreuzend, horizontal; bei einigen Männchen verkümmern die Flügel. Die Larven leben in fliessenden Wassern, athmen durch seitliche haarfeine Tracheenkiemen und besitzen zwei lange Schwanzborsten, die auch oft im vollkommenen Zustande überbleiben. — Hieher die Gattungen *Perla*, *Pteronarcys* (zeitlebens durch Kiemen athmend) u. e. a.

Die Familie der Eintagsfliegen oder Hafte (***Ephemerina***) zeichnet sich aus: durch Kleinheit und Zartheit des Körpers, durch verkümmerte Mundtheile und vier ungleiche Flügel, von denen die hintern

viel kleiner sind oder auch gänzlich fehlen; der letzte Hinterleibsring trägt meist drei gegliederte Borsten. Die Larven leben am Grunde klarer Gewässer, bohren sich Gänge im Schlamm, aus denen sie nur selten hervorkommen, und athmen durch Kiemen, die paarweise an den ersten sechs oder sieben Hinterleibsringen angebracht sind. Sie verbringen 2—3 Jahre im Larvenzustande und nähren sich von kleinen Wasserthieren, die durch den Strudel, den sie fortwährend mittelst ihrer Kiemen erregen, in die Schlammröhren, worin sie ruhig stecken, hineingerissen werden. Sobald die Zeit ihrer Verwandlung naht, verlassen sie die Schlammröhren und schwimmen an die Oberfläche des Wassers, verwandeln sich oft momentan, oft aber häuten sie daselbst zum ersten Male, fliegen hierauf weiter, setzen sich irgendwo fest und häuten alsbald zum zweiten Male; das einzige Beispiel einer nochmaligen Häutung bei bereits geflügelten Insekten. Nach vollendeter Verwandlung nehmen sie keine Nahrung mehr zu sich, pflanzen sich nur fort und sterben oft schon nach wenigen Stunden. — Sie erscheinen meistens plötzlich in grosser Anzahl und mitunter in so ungeheurer Menge, dass sie nach ihrem schnellen Tode unter dem Namen Uferaas schon als Düngungsmittel benutzt wurden. — Hieher die Gattungen *Ephemera*, *Coenis* (mit zwei Flügeln) u. m. a.

Die Familie der Libellen oder Wasserjungfern, *Libellulina*, zeigt den Typus der Ordnung in der reinsten Form. Der breite Kopf trägt ausgezeichnet grosse Facettenaugen, die den grössten Theil desselben einnehmen, nebstdem drei Punktaugen und kurze, pfriemenähnlich nach aussen gebogene Fühler (daher auch ihre Bezeichnung als Pfriemenhörner, *Subulicornia*). Die Mundtheile, besonders die meist gezähnten Kiefer, sind stark entwickelt, Taster aber fehlen; die vier gleichen Flügel sind mit sehr zahlreichen Queradern versehen; der meist dünne, cylindrische Hinterleib ist oft ausserordentlich lang (übertrifft öfters 20mal die Länge der Brust) und trägt am letzten Ringe 2—3 kurze Anhängsel, der After mündet am letzten Ringe, die Sexualorgane aber, am vor- oder drittletzten Ringe, woselbst sich bei Weibchen häufig Legeapparate vorfinden. Das männliche Paarungsorgan liegt weit davon entfernt, am zweiten oder dritten Bauchringe zwischen zwei hornigen Häkchen, die während der im Flug erfolgenden Paarung zum Festhalten des Weibchens benützt werden; letzteres biegt hiebei seinen Hinterleib gegen die Brust des Männchens, das durch dieselbe Bewegung früher sein Paarungsorgan mit *Sperma* versorgt. — Die Libellen sind ächte, fast nie ruhende Luftthiere, die vom Raube leben, aber meist nur einer kurzen Lebensdauer sich erfreuen. Den grössten Theil ihres Lebens bringen sie im Larvenzustand zu und halten sich als solche stets im Wasser auf; bei vielen findet eine wahre Darmathmung statt, indem die am Hinterleibe befindlichen Kiemen mit dem Mastdarme in Verbindung stehen und das Athemwasser mittelst Kontraktionen des Hinterleibes rhythmisch aus- und einströmt, wodurch den Larven auch das Schwimmen zugleich möglich gemacht wird. Die Larven gleichen in Form dem vollkommenen Insekte, sie halten keine Puppenruhe und nähren sich stets von

Raub anderer Insektenlarven und kleiner Wasserthiere, die sie oft durch allerlei Kunstgriffe erbeuten. — Gattungen, *Libellula*, *Aeschna* (häufig auch fossil), *Agrion* u. a.

*b.* Netzflügler mit vollkommener Verwandlung.

Familie der Wasserfalter oder Frühlingsfliegen, *Phryganida*. Wie die Ohrwürmer den Übergang zu den Käfern vermitteln, so mahnen diese durch ihre Gestalt und die vier behaarten oder farbig beschuppten ungleich grossen Flügel an Schmetterlinge, von denen sie sich jedoch schon durch die Mundtheile unterscheiden. Die Kieferstücke sind sehr wenig entwickelt oder fehlen zum Theil ganz, die Taster aber meist gross und 3—5gliedrig, die langen Fühler borstenförmig. Die vordern und schmälern Flügel senken sich in der Ruhe dachförmig, und überdecken die hintern breitern, sich fächerartig zusammenfaltenden; die Tarsen sind fünfgliedrig. — Die Larven leben im Wasser und stecken in vorne und hinten offenen Röhren, die sie sich aus Sand, Schilfstückchen u. dgl. bereiten und aus denen sie, ähnlich den Eremitenkrebsen, auf Beute lauernd Kopf und Vorderfüsse hervorstrecken, oder selbe auch mit sich herumschleppen. Sobald die Zeit der Verpuppung naht, heften sie dann die Röhren fest, und verschliessen die offenen Enden mittelst eines gegitterten Deckels, den sie aus sich kreuzenden Fäden spinnen. So ruhen sie einige Zeit als Puppen, sprengen aber den Deckel und kriechen hervor, sobald die letzte Häutung bevorsteht. — Die Weibchen kleben die Eier auf Blätter von Ästen, die über Wasser hängen, so dass die auskommenden Larven nur sich fallen zu lassen brauchen, um in den ihrer Entwicklung günstigen Aufenthalt zu gelangen. — Die vollkommenen Insekten nähren sich von Pflanzensäften, sind wie viele Nachtschmetterlinge Lichtfreunde und verunglücken nicht minder häufig in ihren Bestrebungen. Gattungen. *Phryganea*, *Hydropsyche* u. m. a. *)

Die Familie der Plattflügler, *Planipennia (Hemerobina)*, steht in mehrfacher Beziehung am höchsten. Der Kopf ist klein, erscheint aber durch die oft grossen Netzaugen breit. Von den nach unten gelegenen Kauwerkzeugen sind die hornigen Oberkiefer stark entwickelt, die Unterkiefer aber weich und fleischig; an letzteren sitzen mehrgliedrige Taster. Der erste Brustring ist meist frei beweglich, die vier einander gleichen Flügel sind fast nackt, durchsichtig und mit zahlreichen netzähnlichen Adern durchzogen. — Die Larven der meisten athmen durch Luftlöcher und leben auf dem Lande. Die Mehrzahl nährt sich von Insekten, Blattläusen und andern, und wird hiedurch nützlich. Besonderes Interesse erregte von jeher

*) Ihnen zunächst steht die Familie *Panorpida*, Schnabelfliegen, bei welchen Männchen und Weibchen sich oft in eigenthümlicher Weise unterscheiden, die erstern durch starke Speicheldrüsen, durch Bildung des Hinterleibes, die letztern durch Verkümmerung oder Mangel der Flügel u. s. w.

die unter dem Namen Ameisenlöwe bekannte Larve, durch die List, mit der sie ihre Beute sich zu verschaffen weiss. Durch die ihm eigene Rückwärtsbewegung (auch auf freiem Boden kriecht er langsam rückwärts) wühlt sich derselbe derart eine trichterförmige Vertiefung im Sand, dass zuletzt nur die langen Oberkiefer und der kleine Kopf allein hervorragen. In dieser Stellung lauert er vorzüglich Nachts mit stets geöffneten Kiefern auf, dem Rande sich nähernde, Insekten; sobald ein solches hinabrutscht, wird es sogleich gepackt und förmlich ausgesaugt, indem die Kiefer bis gegen die Spitze durchbohrt sind und folglich als Saugkiefer fungiren. Sucht das Insekt noch früher aus dem Trichter zu entrinnen, so schleudert er mit Kiefern und Kopf ihm Sand nach, um es wieder in die Tiefe zu reissen, was ihm gewöhnlich gelingt. So lange sein Wachsthum dauert, erweitert und vertieft er fortwährend seinen Trichter. Endlich klebt er Sand zu einer kugligen Hülse zusammen, unter welcher er sich verpuppt und nach vier Wochen als vollendetes Thier hervorkömmt, das nur Nachts umherfliegt. Ausser dieser Gattung *Myrmecoleon* noch *Ascalaphus*, *Hemerobius*, Blattlaus- oder Florfliege (durch Vertilgen von Blattläusen nützlich), *Sialis*, *Raphidia*, Kameelhalsfliege u. m. a.

## IV. Ordnung.

### Fliegen, Zweiflügler, Diptera s. Antliata.*)

**Charakter: Mundtheile saugend, meist zwei gleichgebildete, durchsichtige Flügel, Verwandlung vollkommen.**

Der senkrecht gestellte Kopf trägt nebst den grossen Netzaugen allermeist auf dem Scheitel 2—3 Punktaugen, und ist in einen häutigen, häufig knieförmig gebogenen Rüssel verlängert, der in eine Saugscheibe endet (Schöpfrüssel). Der Eingang in die Speiseröhre ist von den steif borstigen, lanzettähnlichen Kiefern und der oft eben so gestalteten Zunge umgeben, mittelst welchen viele derselben schmerzhaft zu stechen im Stande sind. Die Bildung der Mundtheile ist übrigens sehr abweichend, manchen (z. B. einigen Bremsen) scheinen sie sogar gänzlich zu fehlen und diese Thiere nehmen

*) Hierüber insbesondere: Schellenberg, Gattungen der Fliegen, Zürich 1803. — J. Meigen, systematische Beschreibung der europäischen zweiflügligen Insekten Aachen 1818—38 (Hauptwerk). — Wiedemann, aussereurop. zweiflüglige Insekten, Hamm. 1828—30. — Macquart, *Hist. nat. d. Ins. Diptères*, Paris 1834—35. — Fr. Rossi, syst. Verz. der Dipteren v. Österreich. Wien 1848.

während der kurzen Dauer ihres vollkommenen Zustandes wahrscheinlich gar keine Nahrung zu sich. Die Fühler sind einander genähert und meist kurz, nur bei Mücken und Schnacken oft ausnehmend gross. Die drei Brustringe sind in ein Stück verwachsen; der mittlere trägt die Flügel, deren Adern meist gablig sich zerästeln und die sehr gewöhnlich in der Ruhe wagrecht gehalten werden. Statt der Hinterflügel finden sich sehr häufig gestielte Knöpfchen vor, die sogenannten Schwingkolben, *Halteres*, die mit grosser Schnelligkeit bewegt werden können. Manchen fehlen die Flügel gänzlich (Flöhe). Die Füsse sind meist alle gleichgebildet, mit fünf Tarsengliedern versehen und enden mit Krallen oder Haftlappen. Der Hinterleib ist gestielt, besteht aus 4—9 Ringen, und trägt weder einen Stachel, noch andere Fortsätze. Die Haut ist meist lederartig und theilweise mit Borsten oder Haaren besetzt. Die Verdauungsorgane bieten wenig Eigenthümliches, mit etwaiger Ausnahme eines Anhanges der Speiseröhre in Form einer blasigen Erweiterung (Kropf), die oft nur durch eine dünne Röhre, wie durch einen Stiel mit jener zusammenhängt. Das Tracheensystem besteht aus zwei seitlichen Hauptstämmen, deren Zweige im Hinterleibe oft zu zwei grossen Luftblasen führen. Das Nervensystem zeigt eine sehr ungleiche Zahl von Ganglien und bei vielen fehlen deren im Bauche gänzlich. — Alle erleiden eine vollkommene Metamorphose, aber in verschiedener Weise. Meistens besitzen die fusslosen Larven (Maden) einen weichen undeutlichen Kopf, an dem nur die zum Saugen tauglichen Mundtheile erkennbar sind. Viele Larven leben im Wasser und athmen durch Kiemen, oder durch Luftröhren, die sie über der Wasserfläche emporhalten (z. B. Mücken); andere und zahlreiche leben als Parasiten in Insekten oder warmblütigen Thieren (z. B. Bremsen). Bei einigen erfolgt sogar die Verwandlung der Larven zu Puppen noch im mütterlichen Körper und sie werden als Puppen geboren (*Pupipara*). Viele verpuppen sich in ihrer Larvenhaut, die nur verhärtet und zusammenschrumpft, andere streifen früher ihre Haut ab und die Puppe ist nackt (Mücken), noch andere endlich bereiten sich ein Gespinnst (Flöhe). Die Lebensdauer nach vollendeter Verwandlung ist gewöhnlich nur kurz und ihre Nahrung besteht sodann in süssen Pflanzensäften oder in Blut warmblütiger Thiere, das sie ihnen als auswendige Parasiten aussaugen.

Die meisten sind dem Menschen lästig, theils durch ihre Menge und Zudringlichkeit, theils durch ihren Blutdurst oder indem sie Vik-

tualien verderben (z. B. Fleischmaden) u. s. w. Nur einige nützen durch Vertilgung schädlicher Insekten, indem sie ihre Eier in Raupen und Puppen derselben legen. Die zahlreichen Gattungen und Arten (Meigen beschrieb allein über 4000 europäische Arten) pflegt man in mehrere Gruppen und Familien zu vereinigen, unter denen die parasitisch lebenden und jene, die als Larven im Wasser sich aufhalten, als die tiefer stehenden zu betrachten sein dürften.

Die Familie der Flöhe, *Pulicina*, wird häufig als eigene Ordnung unter dem Namen *Suctoria v. Siphonaptera* aufgeführt, und umfasst die einzige Gattung *Pulex*. Alle Flöhe sind ungeflügelt und bei vielen die Hinterfüsse zu kräftigen Springbeinen entwickelt. Der kleine Kopf trägt blos zwei seitliche Punktaugen, kurze Fühler und die einen Rüssel bildenden Mundtheile; letztere bestehen aus der zur Rüsselscheide umgebildeten zweiklappigen Unterlippe (und Lippentastern), zwei sägeförmig gezähnten Borsten (*mandibulae*) und einer unpaaren glatten Spitze (Zunge). Die Tarsen sind fünfgliedrig. Die Männchen sind meist bedeutend kleiner als die Weibchen. Ihre Verwandlung ist eine vollkommene, im Sommer kriechen die fusslosen weissen Larven (Maden) binnen sechs Tagen aus dem Ei, sind binnen 11 Tagen ausgewachsen, spinnen sich dann ein und kommen nach 10—11 Tagen aus der Puppenhülle hervor, es erscheint somit alle vier Wochen eine neue Generation. — Alle sind Schmarozer auf Menschen und Säugethieren (selten auf Vögeln), die grösste bekannte Art (*P. gigas* Nordamerika's) erreicht 2''' Länge, die lästigste dagegen ist der Sandfloh, *Chique*, *Bicho* (*P. penetrans*) Südamerika's, der an den Zehen der Menschen, Hunde u. s. w. insbesondere unter den Nägeln seine Eier absetzt und leicht bösartige Geschwüre erregt; glücklicher Weise entbehrt er der Springfüsse.

Die Familie der Lausfliegen, *Pupipara*, reiht sich der vorigen insoferne an, als alle gleichfalls auf andern Thieren schmarozen und sie belästigen, auch fehlen einigen die Flügel noch gänzlich oder sind äusserst kurz, und dessgleichen sind Kopf, Sinnesorgane und Mundtheile sehr wenig entwickelt oder verkümmert. Der Mund bildet nur ein kleines Loch, durch das feine Fäden (Rüssel) hervorgesteckt werden wie ein Faden durch ein Nadelöhr. Auch das Nervensystem ist wenig gesondert, indem nur ein Kopf und Brustganglion vorhanden ist. — Die Larven verweilen im mütterlichen Körper (in einer sackförmigen Erweiterung des Eileiters, einer Art Fruchthälter), puppen sich daselbst noch ein und werden als Puppen geboren, die kaum kleiner als die Mutter sind. — Hieher die Gattungen *Nycteribia*, Fledermauslaus (flügellos, auf Fledermäusen), *Braula*, Bienenlaus (augenlos, auf Bienen), *Melophagus*, Schaflaus (ungeflügelt), *Hippobosca*, Pferdlaus (mit Augen und Flügeln) u. m. a.

Die Familie der Mücken und Schnacken, *Tipularia* (Langhörner, *Nemocera*), zeichnet sich aus: durch lange, vielgliedrige, faden-

oder borstenförmige oft gefiederte Fühler, vorstehenden, zum Theil hornigen Rüssel, grosse Netz- und Mangel von Punktaugen, lange dünne Füsse und längliche bald nackte, bald behaarte Flügel. — Die Larven und Puppen vieler leben im Wasser und athmen durch Luftröhren; bei Mücken dauert die Metamorphose 3—4 Wochen. Sie schwimmen als Larven schnell, kommen aber oft um zu athmen an die Oberfläche, wobei sie den Kopf nach abwärts und die am neunten Bauchringe abstehende Athemröhre nach aufwärts halten. Nach mehrmaliger Häutung verpuppen sie sich, fressen zwar als solche nicht, sind aber auch keine ruhenden Puppen; um zu athmen nehmen sie dann die entgegengesetzte Stellung an, indem nun zwei Athemröhren wie Hörner vom Kopfe wegstehen. Zwischen diesen Athemröhren berstet auch die Puppenhülle, das vollendete Thier windet sich daraus hervor und schwimmt oft auf ihr wie auf einem Schiffchen noch herum, bis seine Flügel erhärtet sind. — Die Larven anderer leben unterirdisch von Pflanzenstoffen oder halten sich an Galläpfeln auf und nähren sich auch als vollkommene Insekten blos von Pflanzensäften, die sie mit ihrem stark verlängerten Rüssel aufsaugen. Diese Arten stechen zwar nicht, ihre Larven schaden aber mitunter auf Wiesen und Kulturfeldern durch ihre Menge, die oft erstaunlich ist, wie die dichten Schwärme beweisen, in denen sie an Sommerabenden gewöhnlich ihre Tänze aufführen. Jene Arten, deren Larven im Wasser leben, sind im vollkommenen Zustande meist Blutsauger, deren Stiche oft lebhaften Schmerz und Entzündung verursachen, ja durch ihre Menge lebensgefährlich und für ganze Länderstrecken gemeinschädlich werden, wie z. B. im Banate und den angränzenden Landstrichen öfters mehrere 100 Stück Rinder, Pferde und Schafe den Stichen der Gollubatzer Mücke (Kolumbatscher Fliege, *Simulium reptans*) erliegen. — Hieher die Gattungen *Culex*, Mücke, *Simulia* (dazu auch die berüchtigten Mosquitos der Tropenländer, *S. pertinax*), *Tipula*, Wiesenschnacke, *Limnobia*, Erdmücke, *Cecidomya*, Gallmücke (darunter *C. destructor*, die hessische Fliege der Nordamerikaner) u. v. a.

Die Familie der Dasselfliegen (Bremsen), *Oestrina*, schliesst sich in Totalhabitus den folgenden, durch parasitische Lebensweise der Larven aber den vorhergehenden Familien an. Die Fühler sind kurz, dreigliedrig, Rüssel und Mundöffnung fehlen entweder gänzlich oder sind verkümmert; die Weibchen besitzen eine lange Legeröhre und kleben ihre Eier an Säugethiere, besonders Wiederkäuer und Pferde. Die auskommenden fusslosen Larven leben dann parasitisch in diesen fremden Thieren und zwar in den Stirn- und Nasenbeinhöhlen *(Oestr. ovis)* oder unter der Haut, wo sie die sogenannten Dasselbeulen und schmerzhafte Geschwüre (bei Rindern, Rennthieren) verursachen, oder im Magen und Darmkanale *(Oestr. equi)*, wohin sie häufig durch Ablecken der Haut mittelst der Zunge gelangen, daselbst oft zu 100 sich mittelst kurzer Haken und dem Munde festhängen, einige Monate verweilen, endlich loslassen, mit den Exkrementen nach aussen geschafft werden, sich nun verpuppen

und nach 4—5 Wochen zum vollkommenen Thier sich entwickeln. Gattung *Oestrus* u. m. a.

Die ausnehmend zahlreiche Familie der echten Fliegen, *Muscarina (Muscariae)*, stimmt mit der vorigen in Totalgestalt und Bildung der Fühler überein, doch besitzen alle einen deutlichen oder sehr langen Rüssel mit zwei Stechborsten. Im Übrigen weichen sie vielfach von einander ab, so dass man die grosse Menge der Gattungen abermals in mehrere Untergruppen zu vereinigen pflegt, auf die jedoch hier näher einzugehen nicht nöthig scheint. — Die Larven fast aller sind fusslos, häuten sich selbst bei der Verpuppung nicht, nur rundet sich die Wurmgestalt zur Eiform ab, die Haut nimmt an Dicke zu und aus dieser tonnenförmigen Puppenhülle kommt die vollkommene Fliege hervor, indem das obere Ende wie ein Deckel aufspringt. Die Larven einiger leben parasitisch in Pflanzen *(Trypeta)*, ungleich mehr aber (besonders der grossen Gattung *Tachina*, die allein in Europa über 300 Arten zählt) in andern Insektenlarven, namentlich von Wespen und Schmetterlingen, die sie oft ganz aushöhlen, sich in der leeren Larvenhaut verpuppen und aus ihr dann oft scharenweise hervorbrechen. Sie werden durch Vertilgung schädlicher Insekten eben so nützlich, als sie durch Beobachtung ihrer Lebensweise anziehend sind. — Die Larven anderer Gattungen nähren sich von faulendem Fleische, Äsern, Mist u. dgl. und werden bei ihrer raschen und starken Vermehrung häufig lästig. So erfolgt z. B. bei Stubenfliegen *(M. domestica* u. a.) mit jedem Monate eine Generation, indem schon am zweiten Tage die Made aus dem Ei kriecht, nach 14 Tagen sich verpuppt und nach eben so langer Frist die fertige Fliege aus ihrer Tonnenhülle hervorbricht; von einer Fleischfliege *(Sarcophaga carnaria)* sollen binnen einem Sommer sogar 500 Millionen Nachkommen möglich sein. — Viele Fliegen (der Gattungen *Musca*, *Tachina*) sind lebendig gebärend, indem die Larven noch in der Mutter aus dem Eie schlüpfen. — Hieher unter vielen andern die Gattungen *Scatophaga*, Dungfliege, *Trypeta*, *Diopsis*, Brillenfliege (mit langgestielten Augen), *Musca* (*M. domest.* und *vomitoria* der Brummer), *Sarcophaga*, Fleischfliege, *Tachina*, Raupenfliege, *Stomoxys*, Stechfliege, *Syrphus*, Schwebfliege.

Die Familie der Raubfliegen oder Langrüssler, *Tanystomata*, umfasst meist grosse Fliegen, deren oft langer Rüssel mit horniger, spitzer und vorstehender Unterlippe und 4—6 Stechborsten versehen ist, und die grösstentheils von Raub leben, indem sie andere Insekten ansaugen. Andere sind aber nur als Larven Räuber, als Fliegen dagegen Blutsauger, die Menschen und Thiere oft durch empfindliche Stiche quälen; noch andere nähren sich theils von Pflanzensäften, theils von Raub *(Empis)* und einige endlich, die meist dicht behaarte, laut summende hummelähnliche Fliegen sind, nur von Honig *(Bombylius)*. — Die Larven aller, die man kennt, besitzen einen hornigen Kopf und beissende Mundtheile, sind deutlich geringelt und häuten sich; die meist unter der Erde liegenden Puppen sind mit Stacheln oder Dornen versehen, um sich an die Oberfläche durchzu-

bohren. — Gattungen *Asilus*, Raubfliege, *Midas*, *Tabanus*, Viehbremse, *Empis*, *Bombylius*, *Nemestrina* (mit ausserordentlich langem Rüssel, aus Afrika) u. m. a.

## V. Ordnung.

### Immen oder Hautflügler, Piezata s. Hymenoptera. *)

Charakter: Mundtheile beissend-saugend, vier scheinbar nackte, durchsichtige, ungleich grosse Flügel mit wenigen Adern, die drei Brustringe verwachsen, Metamorphose vollkommen.

Der meist quer längliche Kopf steht senkrecht, der Mund nach abwärts gerichtet und trägt ausser den grossen noch drei kleine Punktaugen am Scheitel und Fühler von verschiedener Form und Länge. Die Mundtheile halten in ihrer Entwicklung gleichsam die Mitte zwischen den beissenden und saugenden; die Oberkiefer sind stark hornig, die Unterkiefer dagegen zart, lederartig und bilden eine Scheide, in welcher die meist lange und vorstreckbare Zunge eingeschlossen ist, die zum Einsaugen der Blumensäfte dient. Nur einige mit kürzerer Zunge (z. B. Wespen) nähren sich auch von festern Pflanzenstoffen, besonders fleischigen Früchten. — Die Flügel haben wenige astförmige Adern, deren Vertheilung nach den Gattungen verschieden ist,**) die durchsichtige Haut derselben lässt nur unter dem Mikroskope feine Härchen erkennen. Die Vorderflügel

---

*) Hauptwerke: Christ, Naturgesch. und Klassif. der Insekten vom Bienen-, Wespen- und Ameisengeschlechte, Frankfurt a. M. 1791. — Jurine, *Méthode de classer les Hymenoptères*, Genf 1807. — Dahlbom, *Clavis novi Hymenopt. syst. Lundae* 1835. — Huber, *Recherches sur les moeurs d. Fourmis*, Paris 1810 und desselben *Nouv. observ. sur les Abeilles*, Paris 1814. — Nees ab Esenbeck, *Hymenopt. Monograph.*, Stutgart 1834. — Lepelletier de St. Fargeau (et Brullé), *Hist. nat. d. Ins. Hymenoptères* 1836—1846. — Gravenhorst, *Ichneumonologia europ.*, *Vratisl.* 1829; ferners Brandt und Ratzeburg's mediz. Zoolog. und des letztern nützliche und schädliche Forstinsekten.

**) Die von Jurine gewählten Kunstausdrücke (*Radius*, *Cubitus*, *Carpus* u. s. w.) sind besser zu vermeiden, da sie leicht zu einer falschen Analogie zwischen Flügeln und Füssen verleiten können.

sind länger als die hintern und reissen bei der Bewegung letztere mit sich, indem zahlreiche kleine Häkchen am Vorderrande der Hinterflügel sich an die letzte Ader am Vorderflügel anklammern und also die Bewegung aller vier Flügel gemeinsam erfolgt; die Hinterflügel haben weniger und öfters keine Adern, in der Ruhe kreuzen sich die wagrecht getragenen Flügel gewöhnlich. Die Füsse haben stets fünf Tarsenglieder, sind meist dünn und lang, übrigens von verschiedenem Bau. — Der Hinterleib besteht aus drei bis neun Ringen und ist bei der Mehrzahl durch eine dünne Einschnürung von der Brust getrennt (d. h. gestielt, seltener festsitzend). Die Weibchen besitzen einen Legestachel, *Terebra*, der bei vielen zu einer Waffe, Giftstachel, *Aculeus*, umgebildet ist. Er besteht aus einer meist zweiklappigen Scheide und dem eigentlichen Stachel, der einen zugespitzten Halbkanal darstellt, in welchem gewöhnlich zwei feine, hornige, mit Widerhaken besetzte Spitzen vorgeschoben werden. In diese Rinne mündet der Ausführungsgang der Giftdrüsen, die zwei lange gewundene Röhren darstellen, welche ihr Sekret in eine gemeinsame Giftblase ergiessen, aus der dann durch einen einfachen Ausführungsgang das Gift in die Rinne des Stachels gelangt. Den Männchen fehlt dieser Apparat gänzlich.

Der innere Bau bietet nur wenige Eigenthümlichkeiten dar. Der Darmkanal ist nie bedeutend lang und bei den Larven vieler Wespen und Bienen ohne After. Die Tracheen vereinigen sich in zwei seitliche Hauptstämme und bilden zahlreiche blasige Erweiterungen. Das Nervensystem besteht aus einem grossen Gehirn-, zwei Brust- und gewöhnlich 5—6 Bauchganglien. Ausnehmend stark sind bei den gesellig lebenden die Eierstöcke entwickelt, indem jeder oft aus mehr als 100 Röhren besteht, deren jede selbst wieder in Fächer abgetheilt ist. Diess und die stets vorhandene, oft grosse Samentasche, in welcher die Spermatozoen lange lebensfähig bleiben, macht es möglich, dass z. B. ein im Herbste befruchtetes Weibchen noch im nächsten Frühjahre ohne neue Paarung fortfährt, befruchtete Eier abzusetzen.

Das Zahlenverhältniss zwischen Männchen und Weibchen ist hier häufig sehr ungleich, und überdiess finden sich oft sogenannte geschlechtslose Individuen vor, d. h. Weibchen, deren Fortpflanzungsorgane nicht zur Entwicklung gelangen, die daher zur Artvermehrung selbst nicht beitragen, aber allerdings zur Arterhaltung wichtig sind, indem sie die Pflege der Brut über-

nehmen, gleichsam Ammenstelle vertreten und zu diesem Zwecke auf Kosten der verkümmerten Sexualorgane andere Organe, die zur Pflege und zum Schutze der Brut dienen können, um so stärker entwickelt haben; so sind z. B. die Kiefern der Arbeiter-Ameisen stärker als die der Männchen und Weibchen; der Legestachel ist bei ihnen zum Giftstachel umgebildet, oder es fehlen ihnen die Flügel, gleichsam zum Zeichen, dass die Natur sie angewiesen hat, mehr in der Nähe der Brut zu verweilen u. s. w. Diese so interessante Erscheinung geschlechtloser Individuen, die überdiess stets an Zahl überwiegend sind, kann nur in so fern in Beziehung zu Generationswechsel gebracht werden, als sie auch ein Mittel der Arterhaltung ist; aber sie hat auf die Individuen selbst, nicht auf den Begriff Spezies zunächst Bezug. Sie ist daher vielmehr als höhere Potenz von Thierstöcken anzusehen und in die Reihe jener Erscheinungen zu bringen, die vom Polypenstock bis zur menschlichen Gesellschaft führen.

Die Immen machen eine vollständige Verwandlung, jedoch in verschiedener Weise, durch. Die aus den Eiern, deren öfters viele 1000 gelegt werden, auskriechenden Larven haben entweder einen grossen Kopf, deutliche Füsse, sehen den Raupen der Falter ähnlich, nähren sich blos von Pflanzenstoffen, leben einzeln und haben an der Unterlippe ein Spinnorgan, mittelst welchem sie sich beim Verpuppen eine Hülse spinnen; oder sie haben keinen deutlichen Kopf (indem Fühler und Augen fehlen) und sind fusslose Maden, die im Verborgenen leben und entweder von anderen Individuen ihrer Art gefüttert werden, oder sich von thierischen Stoffen nähren und häufig als Parasiten in andern Thieren leben. Die erstern nehmen eine höhere Entwicklungsstufe ein, *) letztere leben häufig in grossen Gesellschaften, bilden die sogenannten Thierstaaten und zeichnen sich mitunter durch merkwürdige Kunsttriebe vor allen Insekten aus.

Die zahlreichen Familien dieser äusserst umfangreichen Ordnung werden gewöhnlich abermals in Gruppen vereinigt, wobei man aber von ver-

*) Die einsam Lebenden stehen schon als Raupen höher, da diese mit Füssen und Kauwerkzeugen versehen sind, und als ausgebildete Thiere durch ihre monogamische Lebensweise, die zufolge des gleichen Zahlenverhältnisses zwischen Männchen und Weibchen auch in den obersten Thierklassen den höhern Typen eigen ist.

schiedenen Gesichtspunkten ausgeht. Nach dem Vorhandensein eines Giftstachels oder einer blossen Legeröhre lassen sich (mit wenigen Ausnahmen) sämmtliche Immen in zwei Gruppen zusammenfassen, in *Aculeata (Venenifera)* und *Terebrantia*. *)

1. Gruppe. Immen mit Giftwaffen, *Aculeata s. Venenifera*. Alle besitzen einen gestielten Hinterleib und die Fühler sind bei Männchen meist 13-, bei Weibchen 14gliedrig. Die kopf- und fusslosen Larven haben keinen After, häuten sich nur einmal vor der Verpuppung und werden mit Blütenstaub, Honig oder (seltener) mit Insekten ernährt. Die meisten leben in geselligen Vereinen, deren Hauptzweck auf Erhaltung der Brut gerichtet ist Bei diesen erreichen die Äusserungen des Kunsttriebes den höchsten Grad, sie bieten in jeder Beziehung ein höheres Interesse dar als die einsam lebenden, und es soll daher vorzüglich von ihnen hier die Rede sein. **) Ihre Vereine zeigen aber nach den Familien verschiedene Eigenthümlichkeiten und eine bald mehr, bald minder vollkommene Einrichtung. Allen diesen Vereinen sind jedoch zwei wesentliche Merkmale gemeinsam eigen: erstlich das Vorhandensein einer überwiegenden Anzahl von Individuen, die nicht zur Fortpflanzung taugen und denen nur die Sorge für die Erhaltung der Art obliegt, und zweitens die Errichtung von Wohnstätten, welche zum Grossziehen der Brut und zur Sicherung der fortpflanzungsfähigen Individuen dienen können. Die Bedeutung jener zur Artvermehrung untauglichen Individuen wurde bereits erörtert; die Art und Weise, wie die Erhaltung der Brut und die Errichtung der Wohnstätten bewerkstelligt wird, ist nach den einzelnen Familien verschieden.

Unter diesen nimmt die Familie der Ameisen, *Formicariae (Heterogyna)*, in mehrfacher Hinsicht den niedersten Rang ein, so namentlich bezüglich des zu ihren Bauten verwendeten Materiales, des unterirdischen Aufenthaltes und des theilweisen Mangels der Flügel. Sie zeichnen sich durch kräftige oft gezähnelte Oberkiefer und fadenförmige, häufig gegen die Spitze verdickte Fühler aus, und wühlen sich ihre Wohnungen, die aus Gängen und grösseren hohlen Räumen öfters in mehreren Stockwerken übereinander bestehen, entweder nur in Erde oder in hohlen Bäumen, deren morsches Holz sie mit ihren Kiefern splitterweise abnagen. Strahlig auslaufende Strassen sind die gewöhnlichen Kommunikationswege,

---

*) Eine solche Ausnahme macht die Gattung *Formica*, auf welche die Benennung *Aculeata* mindestens nicht passt. Anderseits bilden die Goldwespen, die einen Stachel, aber keine Giftdrüse besitzen, den vermittelnden Übergang zu den *Terebrantia*.

**) Burmeister stellte sie daher in seine Gruppe *Socialia* zusammen, die aber auch viele nicht gesellig lebende Gattungen umfasst, während sie im Bau hingegen mit jenen völlig übereinstimmen. Jede der zunächst folgenden Familien enthält sowohl gesellige als einzeln lebende Arten.

unregelmässige und mehrfach gewundene Gänge führen aber ins Innere zu den Wohnstellen der Brut. Jede Kolonie besteht aus einer kleinen Anzahl geflügelter Männchen und Weibchen und einer Überzahl von ungeflügelten Arbeitern (Pflegerinnen, unpassend Soldaten genannt), die sich durch dickern Kopf, Mangel von Punktaugen, durch stärkere Kiefer und längere Füsse auszeichnen und dadurch zu allen zur Pflege und Vertheidigung dienenden Geschäften vorzüglich eignen. Letztere und die Weibchen haben überdiess entweder einen verwundenden Stachel, oder Drüsen am Hinterleib, die einen scharfen, riechenden Saft, die Ameisensäure, absondern (ersteres ist bei der Gattung *Myrmica*, letzteres bei *Formica*, besonders bei *F. rufa* der Fall). Sie dient gleichfalls als Giftwaffe, jedoch wird die Wunde bei letzteren mit den Kiefern gemacht, der Hinterleib nach vorne gekrümmt, und dann erst der Saft in die Wunde gespritzt. — Die grösseren Räume sind zur Aufbewahrung der Eier, Larven und Puppen (der sogenannten Ameiseneier) bestimmt, die von den Arbeitern aufs Sorgfältigste gepflegt, hin und hergetragen, genährt und vertheidigt werden. Vorräthe werden aber nicht gesammelt, indem die Ameisen Winterschlaf halten und ausserdem die Arbeiter tagtäglich ausgehen, um Nahrung zu suchen. Diese besteht vorzüglich in süssen Pflanzen- und Thiersäften, wesshalb sie insbesondere den Blattläusen nachstellen sollen, um deren Honigsaft aus den Röhren am Hinterleib auszukeltern,*) übrigens nähren sie sich auch von Schildläusen, Raupen, Würmern, grössern todten Thieren, die sie oft förmlich skeletiren, von Obst u. s. w. Sie nützen hiedurch einerseits, werden aber anderseits oft lästig und eine Art Zentralamerikas *Myrm. omnivora* wird in Zuckerplantagen zur fürchterlichen Plage, veranlasst Hungersnoth und Auswanderung ganzer Kolonien und wird durch Hineinkriechen in Augen, Ohren und Nase selbst tödtlich für Thiere. — Die Paarung erfolgt im Sommer meistens im Flug, die Männchen sterben bald hernach, die Weibchen aber werden, nachdem ihnen die Flügel gebrochen oder weggefallen sind, von den Arbeitern in die Kolonie zurückgeführt, daselbst bewacht und ernährt, bis sie ihre Eier gelegt haben, die dann von den Arbeitern sogleich in die bestimmten Räume gebracht werden. Die Eier überwintern entweder, oder werden auch erst im nächsten Frühjahr gelegt, und machen dann gewöhnlich binnen 23 Tagen ihre vollständige Verwandlung durch, worauf dann neue Kolonien gegründet werden. Manche Arten, die sogenannten Amazonen-Ameisen (*F. rufescens*), sollen,

---

*) Sie sollen sogar öfters Blattläuse entführen, nach Hause bringen und emsig pflegen, um sie auf Zuckertröpfchen andauernd zu benützen; was allerdings als einer der merkwürdigsten Züge aus der Thiergeschichte zu betrachten wäre. — Erwähnenswerth ist auch das häufige Vorkommen gewisser Insekten in Ameisenhaufen, wie der Larven mancher Käfer (*Cetonien*, *Brachyelythren*), die mit ihnen in Freundschaft zu stehen scheinen, daher man sie auch als *Myrmecophilen* bezeichnet.

wenn sie Mangel an Arbeitern leiden, oder ihre eigene Brut zu Grunde ging, fremde Kolonien überfallen, ihnen die Brut wegnehmen, und die aufgezogenen Fremdlinge dann als Sklaven zu allen Arbeiterdiensten verwenden; auf diese Weise liesse sich das seltene Vorkommen verschiedenfärbiger Kolonien erklären. *) — Die wichtigsten geselligen Gattungen sind *Formica* und *Myrmica.* — Bei den einzeln lebenden Ameisen entbehren die Weibchen der Flügel und Nebenaugen, sind aber mit einem Stachel versehen, die meisten bewohnen tropische Länder; ihre Lebensweise ist ziemlich unbekannt; hieher die Gattung *Mutilla* u. a.

Bei der Familie der Wespen, *Vespariae (Vespida)*, sind bereits alle Individuen geflügelt. Ihr Leib ist glatt, der innere Rand der Vorder- gegen die Hinterflügel umgebogen, und reisst diese in der Bewegung mit. Die meisten sind gelb oder roth und schwarz, Weibchen und Geschlechtslose mit einem Stachel versehen, die Larven fusslos.

Der gesellige Verein der Wespen *(Vespae)* unterscheidet sich von dem der Ameisen schon dadurch, dass sie zur Wohnung der Gesellschaft und zum Unterbringen der Eier eigene mehr oder minder künstliche papierähnliche Nester aus zernagtem Holze, Baumrinden u. dgl. bereiten und sich hiezu als Kitt einer klebrigen, aus dem Munde (der Leimhöhle) abgesonderten Feuchtigkeit bedienen. Das Weibchen beginnt im Frühjahre den Bau des Nestes mit einigen, meist sechseckigen Zellen, und legt dann in diese Eier hinein, aus denen sich Arbeiter entwickeln, die als Larven anfangs von der Mutter gefüttert werden, dann aber den begonnenen Bau fortsetzen und auch die fernere Fütterung der Larven übernehmen. Das Nest wird meist von einer allgemeinen Hülle umgeben mit nach unten angebrachtem Flugloche, und entweder unter der Erde, in Baumstämmen u. dgl. angelegt, oder frei aufgehängt. Erst gegen Ende des Sommers legt das Weibchen Eier, aus denen sich auch Männchen und Weibchen entwickeln, die sich alsbald fortpflanzen. Männchen und Arbeiter gehen über Winter zu Grunde, und nur Weibchen, die im Spätherbste befruchtet werden, überwintern in Verstecken, um im nächsten Frühlinge neue Familien zu gründen. — Die Larven werden von der Mutter oder den Arbeitern mit Insekten gefüttert, übrigens nähren sich die Wespen auch von Fleisch, Früchten und lieben vorzüglich süsse Säfte, wesshalb sie auch oft Bienen überfallen und des Honigs berauben. — Der Stich der grössern Arten, z. B. Hornisse, *V. crabro*, verursacht schmerzhafte Entzündung. — Zu den geselligen Gattungen gehören *Vespa, Polistes*, zu den einzeln lebenden: *Synagris, Eumenes* u. a.

Bei der Familie der Bienen, *Apiariae*, bilden die verlängerten

---

*) Die höhere Temperatur in Ameisenhaufen rührt wohl zum Theil davon her, dass sie Düngerhaufen ähnlich sind, sie hält daher auch an, wenn keine Ameisen mehr in ihnen sich befinden, und genügt jedenfalls nicht, um den Winterschlaf entbehrlich zu machen.

häutigen Unterkiefer mit der Zunge einen Saugrüssel, die Oberkiefer sind meist hakenförmig und innen glatt oder nur mit einem Zahne versehen. Das erste Tarsusglied der Hinterfüsse ist vergrössert und stellt eine 3- bis 4eckige Platte dar, die oft mit Haaren oder Borsten besetzt ist. Alle Individuen sind geflügelt, die Vorderflügel grösser, der Leib mehr minder dicht behaart. Auch in dieser Familie leben einige Gattungen einzeln, die meisten aber gesellig, jedoch unter verschiedener Form. Am interessantesten ist der Verein und Bau bei der Honigbiene, *A. mellifica.* *) Eine ganze Kolonie besteht gewöhnlich aus 6–800 Männchen (Drohnen), 10–30,000 Arbeitern und einem Weibchen, der Königin oder dem Weisel. Alle Arbeiter sind gleichfalls geflügelt und mit einem Stachel bewaffnet; ihre lange, dreilappige Zunge dient zum Saugen, die Hinterfüsse sind mit steifen Borsten besetzt und an der Innenseite mit einer Vertiefung (Korb) versehen, und so sind sie ausgerüstet zu den mannigfachen Geschäften, die ihnen obliegen. Hiebei findet noch eine merkwürdige Theilung der Arbeit statt. Die einen besorgen die Herbeischaffung der Nahrungsmittel und Baumateriale und den Bau selbst (Wachsbienen), die andern hingegen beschäftigen sich fast nur mit dem innern Haushalt, und sind die eigentlichen Ammen und Pflegerinnen der Brut. — Die Wachsbienen suchen bei ihren Ausflügen vorzüglich gewisse blühende Pflanzen aus, in deren Blumenkronen sie einzudringen suchen, um aus deren Honiggefässen den süssen Saft aufzusaugen. Den Blumenstaub, der sich hiebei an ihre behaarten Füsse oder den Leib klebt, reiben sie mittelst der „Bürsten“ der Hinterfüsse in Klümpchen zusammen und füllen hiemit und mit harzigen Stoffen (Bienenharz), die sie gleichfalls von verschiedenen Pflanzen beziehen, die Körbchen der Hinterfüsse an. So beladen kehren sie dann zu ihrem Schwarme zurück, um sich ihrer Bürde zu entledigen. Bevor der eigentliche Bau der Waben begonnen wird, werden mit dem Harz oder Vorwachs, *Propolis*, alle Fugen der Höhlung, in der sie bauen wollen, verstopft, so dass nur ein mässig weiter Ein- und Ausgang bleibt. Hierauf schreiten sie zum Bau der Zellen. Das hiezu als Material verwendete Wachs stammt zwar auch von Pflanzen, wird aber als eigenthümlicher Absonderungsstoff zwischen den Hinterleibsringen in Form kleiner Täfelchen abgesetzt. Aus demselben werden rundliche, schwach sechsseitige Zellen mit drei Rhombenflächen am blinden Ende so künstlich an einander gereiht, dass im kleinsten Raume die möglich grösste Anzahl Zellen angebracht sind. Nicht alle Zellen sind

---

*) Sie stammt wahrscheinlich aus Asien und wurde wenigstens nach Nordamerika erst aus Europa verpflanzt; eines der wenigen wirbellosen Thiere, die als Kulturthiere eine derartige weite Verbreitung fanden. – Die Honigbienen Neu-Granada's u. a. tropischer Länder (die *Melliponen* und *Trigonen*) liefern zwar auch Honig, sammeln aber keine Wintervorräthe, da sie deren nicht bedürfen.

gleich gross; die kleineren sind für die Arbeiterlarven und Vorräthe bestimmt, grössere für die Drohnen, und für die 3—4 königlichen Maden (sehr selten sind deren mehrere bis 10 oder darüber vorhanden) werden eigene Zellen erbaut, welche die grössten von allen und fast eiförmig sind und ihre Mündung nach unten haben. Die Vorrathzellen werden mit Honig gefüllt, den sie durch eine Art von Erbrechen wieder von sich geben, und dann mit Wachsdeckeln verschlossen. — Sobald die Königin Eier zu legen anfängt, wird sie ein Gegenstand der höchsten Aufmerksamkeit für alle Arbeiter. Sie fängt gewöhnlich 46 Stunden nach ihrem Ausfluge mit den Drohnen an, Eier zu legen und zwar zuerst solche, aus denen sich Arbeiter entwickeln. Nach drei Tagen kriecht aus dem Ei die Larve aus, die binnen fünf Tagen vollkommen erwachsen ist, worauf die Zelle durch die Arbeiter mit einem Wachsdeckel verschlossen wird. Binnen drei Tagen verwandelt sich die Larve, indem sie eine Seidenhülle um sich spinnt, zur Puppe und schlüpft nach sieben Tagen als vollkommene Biene aus selber hervor. Die ganze Verwandlungszeit dauert somit 20—21 Tage. (Bei Königinnen und Drohnen dauert sie etwas länger.) Erst nachdem alle Arbeiter-Eier gelegt wurden, legt die Königin die männlichen Eier in die grössern und 3—4 weibliche in die königlichen Zellen. Bald hierauf stirbt sie, und der Stock ist bis zur Entwicklung der jungen Königinnen ohne Weisel. Gehen zufällig die weiblichen Maden zu Grunde, so sollen die Arbeiter diesem Unglück dadurch abhelfen, dass sie aus den Arbeiterzellen junge, einen Tag alte Maden holen, in die königlichen Zellen bringen und hier mit besserem Futter ernähren, worauf sie sich dann merkwürdiger Weise zu Königinnen entwickeln sollen. — Die Drohnen bleiben bis zur Befruchtung der Königin im Stock; nach dieser, meist im August, beginnt die sogenannte Drohnenschlacht, indem nun alle Männchen, als ferner nutzlos, von den Arbeitern getödtet und hinausgeworfen werden. Die jungen Königinnen ziehen jede für sich mit einem Theil des jungen Schwarmes aus dem Mutterstocke, um selbst Kolonien zu gründen, sie „schwärmen“ und der Rest bleibt mit der befruchteten Königin über Winter im Stock und ernährt sich und die Brut während desselben mit den Honigvorräthen. Die Königin legt bis November immerfort Eier, hört dann auf, fängt aber im Frühjahr wieder an und zwar viel stärker als im vorigen Herbste, so dass sie binnen drei Wochen oft an 12,000 Eier legt. Ein Mutterstock entlässt öfters im Verlauf eines Jahres 3—4 junge Schwärme. Oft zieht die alte Königin mit ihrem Anhange aus, und überlässt ihr Reich einer Tochter, öfters aber verlassen diese ihre Heimat, von ihren Anhängern begleitet, die sie gleichsam zur Königin wählen und eine neue Kolonie mit ihr gründen. — Ein Stock bleibt oft 20 Jahre lang bewohnt, aber von wechselnden Generationen. — Mangel leidende Schwärme (Hungerschwärme) sollen öfters fremde Kolonien überfallen und sie, falls sie Sieger bleiben, ihrer Vorräthe berauben. Sehr beachtenswerth ist der Umstand, dass sich alle Bienen eines Stockes zu kennen scheinen und fremde Eindringlinge oder Flüchtlinge durchaus nicht gelitten werden. Verliert ein Schwarm

seine Königin, ohne eine neue erhalten zu können, so werden alle Arbeiten eingestellt und in Folge dieses Unglücks (Weisellosigkeit) findet die Auflösung des ganzen Stockes statt. Diess ist in Kürze das Leben der Bienen, das von jeher mit Recht so hohe Bewunderung eingeflösst hat. — Ähnlich den Bienen bauen auch die Hummeln *(Bombus)*, indem auch sie des Wachses hiezu sich bedienen und Honig sammeln, doch bauen sie meist unter der Erde ihr Nest, und mit minderer Regelmässigkeit; mehrere Weibchen leben mit ihrer Brut friedlich neben einander und bilden eine Gesellschaft von 50—60, selten 2—300 Individuen, die aber keine so interessanten Eigenthümlichkeiten wie der Staat der Bienen darbietet. Ihre Bauten verhalten sich (wie van der Hoeven sich anmuthig ausdrückt) zu jenen der Bienen, wie Dörfer zu Städten. — Bei einigen Arten kommen keine geschlechtslosen Individuen *(Neutra)* mehr vor und diese leben auch nicht gesellig, sondern parasitisch in Nestern anderer Hummeln. — Ausser den gesellig lebenden Gattungen: *Apis*, *Mellipona*, *Trigona*, *Bombus* u. a. lebt aber eine ganze Abtheilung von Apiarien einsam, ohne Communbauten zu errichten und bei diesen finden sich nur Männchen und Weibchen vor. Auch diese bauen aber oft künstliche Nester aus verschiedenem Materiale oder bohren in alte Baumstämme einen Gang, der zu mehreren Stockwerken von Zellen führt. Einige sammeln Honig und Blütenstaub und legen Vorräthe davon zu den abgesetzten Eiern, andere dagegen schmuggeln ihre Eier in die Nester anderer Bienen, da sie selbst nicht sammeln können. — Hieher die Gattung *Xylocopa*, Holzbiene, *Andrena*, *Megachile*, *Nomada* u. m. a.

Familie der Grab- oder Sandwespen, *Fodientia s. Sphegina*. Wie bei den Vorgehenden sind die Fühler der Männchen meist 13-, die der Weibchen 12gliedrig, und der gestielte Hinterleib besteht blos aus sieben oder noch weniger Ringen und trägt oft einen versteckten Giftstachel. Die Larven sind kopf- und fusslos, haben nur Mundtheile und werden von der Mutter mit Nahrung versorgt, indem sie Löcher in die Erde gräbt oder in Wände, Bohrlöcher von Holzkäfern u. dgl ihre Eier absetzt, aber zugleich mit gefangenen Insekten, von denen sich dann die Larven nähren können. Sie bemächtigen sich zu diesem Behufe immer nur eines bestimmten Insektes, auf das sie sich plötzlich stürzen, den Kopf mit den Kiefern packen und ihren Stachel in dessen Hinterleib bohren, worauf Lähmung *(Narcose?)* eintritt, die oft Wochen lang dauert. Eine Gattung *(Scolia)* klebt der Larve des Nashornkäfers ein Ei auf den Rücken, und die auskriechende Wespenlarve frisst sodann die des Käfers auf. Die ausgebildeten Thiere saugen meist Honig, besonders auf Doldengewächsen. Keines derselben lebt gesellig und Neutra finden sich daher bei ihnen auch nicht vor. Die Weibchen mancher Arten sind ungeflügelt. Die Männchen anderer *(Crabro)* haben an den Vorderfüssen scheibenförmige Ausbreitungen, die als Haltapparat bei der Paarung dienen, und fälschlich für Siebe gehalten wurden, um Blütenstaub damit zu sichten

(daher ihr Name Sieb wespe). — Hieher die Gattung *Sphex*, Sandwespe, *Crabro*, Siebwespe, *Scolia*, *Bembex* u. m. a.

2. Grupe. Immen mit Legestachel oder Bohrer, *Terebrantia*. Allen fehlen Giftwaffen, die Weibchen besitzen aber stets eine Legeröhre oder einen Stachel, mit dem sie Thiere oder Pflanzen anbohren, um ihre Eier abzusetzen. Ihre Fühler zeigen bald mehr bald weniger als 13 Glieder, ihr Hinterleib ist oft festsitzend. Je nachdem sie sich als Larven von thierischen oder pflanzlichen Stoffen nähren, lassen sich die zum Theil äusserst artenreichen Gattungen in folgende zwei Familien vereinigen.

Familie der Schlupfwespen oder Insektenfresser, *Entomospheces (Entomophaga s. Pupivora)*.*) Die meist langen und vielgliedrigen Fühler sind fast stets in zitternder Bewegung, eine rüsselförmige Zunge fehlt, die Flügel sind mit wenigen Adern bezeichnet, der Hinterleib bald sitzend, bald gestielt. Das Weibchen trägt einen mehr oder minder langen Legestachel, mittelst welchem es die Eier in jenen fremden Körper legt, von dem sich die parasitisch lebenden Larven ernähren. Die Weibchen sehr vieler Arten bohren Raupen und andere oft schädliche Insekten, Blattläuse, Spinnen u. s. w. an, legen ihre Eier hinein und die Larven nähren sich dann auf Kosten des fremden Thieres. Öfters sind diese Parasiten selbst wieder von solchen zweiter Potenz bewohnt, wie z. B. *Aphidius*, der in Blattlauseiern lebt, wieder von *Cynips* angestochen wird; ebenso legt eine andere Gattung, *Hemiteles*, ihre Eier nur in Larven von Schlupfwespen (der Gattung *Bracon*), die schon in Schmetterlingsraupen schmarozen u. s. w. Viele werden hiedurch von hoher Wichtigkeit und gehören für Wälder und Kulturpflanzen zu den nützlichsten Thieren. Im vollkommenen Zustande nähren sie sich von Blumensäften. Diese Gruppe ist ausserordentlich zahlreich und man kennt wohl von echten Schlupfwespen allein in Europa über 1000 Arten. Hieher die Gattung *Ichneumon*, mit vielleicht 300 europäischen Arten, *Tryphon*, *Trogus*, *Aphidius*, *Bracon* u. v. a. — Die Larven anderer Gattungen leben in Pflanzenauswüchsen, den sogenannten Gallen oder Galläpfeln und Knoppern, indem die Weibchen mittelst des äusserst dünnen Legestachels in verschiedene Stellen gewisser Pflanzen feine Löcher bohren und ihre Eier in selbe hineinlegen. Zugleich scheint ein eigenthümlicher Saft mit den Eiern abgesetzt zu werden, durch den der Zudrang der Pflanzensäfte, die Entartung

*) Den Übergang von den Grabwespen zu diesen bilden die Goldwespen (Gattung *Chrysis* u. a.) und Springwespen (*Chalcis* u. s. w.), deren fusslose Larven parasitisch in den Nestern anderer Immen, oder in den Larven von solchen oder von Schmetterlingen leben und sie auffressen. Sie besitzen zwar keinen Giftstachel, sind aber durch ihren harthornigen, metallisch glänzenden Leib vor den Stacheln der Bienen u. a. geschützt, und rollen sich überdiess bei Gefahr kuglig zusammen.

des angestochenen Theiles und die Bildung der Gallen veranlasst wird, die ihrer mehrfachen Verwendung wegen einen nicht unbedeutenden Handelsartikel abgeben. Hieher die Gattung *Cynips*, Gallwespe, deren verschiedene Arten auch verschiedene Gallen erzeugen; die zahlreichsten und besten Gallen finden sich an den Blättern und Blattstielen der Eichen vor, und werden insbesondere aus der Levante bezogen; *) nebst m. a.

Familie der Pflanzenwespen, ***Phytospheces s. Phytophaga.*** Der meist drehrunde Hinterleib sitzt fest an der Brust, die Weibchen haben einen etwas vorragenden Legestachel, die Larven (der Holzwespen) einen deutlichen Kopf und drei Paar kurze, hornige Füsse (manche auch noch fleischige Bauchfüsse; so besitzen jene der Blattwespen, die sogenannten Afterraupen, nebst den sechs hornigen deren 12—16, wodurch sie sich von allen Schmetterlingsraupen eben so, wie durch zwei Punktaugen auf der Stirn und kurze Fühler unterscheiden). Letztere sind raupenähnlich häufig grün gefärbt und bilden sich eine Puppenhülse. — Sie nähren sich in allen Zuständen nur von Pflanzenstoffen. Einige schaden dem Holze, von welchem die Larven mancher Arten (der Holzwespen) sich nähren, indem das Weibchen mittelst eines bohrerförmigen gezähnelten Legestachels die Eier unter der Rinde absetzt, die Larven sich sodann im Holze weiter bohren und oft über ein Jahr daselbst verweilen, ehe sie sich verpuppen. Hieher die Gattungen ***Sirex***, Holzwespe, ***Oryssus*** u. a. — Andere schaden im Larvenzustande durch Abfressen der Blätter, wie die Blattwespen, ***Tenthredines;*** die Weibchen dieser besitzen eine aus zwei am Rande gesägten Hornplättchen bestehende Legescheide, womit sie in die Pflanzen Einschnitte machen und in selbe die Eier hineinlegen. — Gattungen ***Tenthredo, Hylotoma, Cimbex*** u. e. a.

---

*) Die besten Galläpfel und Knoppern ***(Gallae turcicae et tuberosae)*** stammen von ***Cyn. Gallae tinctoriae***, die auf ***Quercus infectoria*** in Kleinasien und Syrien bis zum Euphrat am häufigsten vorkommt; und werden am zweckmässigsten (um nicht Verlust an Gallussäure und Gerbstoff zu erleiden) gesammelt, bevor die Larven ausgekrochen sind. Die beste Sorte kommt im Handel unter dem Namen Aleppische G. (von ***Aleppo***) vor. Eine Art ***C. psenes***, die Feigengallwespe, im südlichen Europa stand in früherer Zeit und schon bei den Römern zum Behufe der sogenannten Caprifikation (künstlichen Befruchtung und Zeitigung der Feigen) in Ansehen.

## VI. Ordnung.

### Schmetterlinge, Falter, Glossata s. Lepidoptera.*)

Charakter: Mundtheile saugend, zu einem Rollrüssel entwickelt, vier gleichartige, ganz oder zum Theil fein beschuppte Flügel; die drei Brustringe verwachsen.

Der Leib ist gleichfalls in drei deutliche Abschnitte getrennt. — Der kleine Kopf trägt stets grosse Facettenaugen, seltener auch Punktaugen; die Fühler sind stets vielgliederig (bis 60gliederig), von halber oder ganzer Leibeslänge und mannigfacher Bildung. Alle Mundtheile, mit Ausnahme des Unterkiefers, erscheinen verkümmert, nur letzterer stellt in seiner Verlängerung den mehr oder minder langen und einrollbaren Saugrüssel vor, den man gewöhnlich aber fälschlich die Zunge nennt. Im Zustand der Ruhe wird derselbe von den zwei grossen dreigliederigen Tastern der Unterlippe umfasst; bei manchen Spinnern ist der ganze Rüssel wie verkümmert, sehr kurz und kaum zu bemerken. — Die drei Brustringe sind fest in ein Stück vereinigt, und namentlich die beiden hintern meist nicht zu unterscheiden; sie sind wie auch der Hinterleib dicht behaart. Die ungleich grossen Flügel sind von wenigen gablig getheilten oder parallel laufenden Rippen durchzogen, und theilweise oder ganz auf beiden Flächen mit verschieden gefärbtem, oft metallisch glänzenden Staube bedeckt, der sich bei Vergrösserung als aus Schüppchen von verschiedener Form bestehend erweist und leicht abstreifen lässt. Diese Schuppen sitzen mit kurzen Stielen in der Haut fest, decken sich dachziegelähnlich, und sind häufig mit Spitzen an den Rändern oder mit feinen Längsleisten besetzt, die durch Lichtbrechung die oft metallisch glänzenden und Schillerfarben hervorbringen. Die meistens dünnen Füsse haben stets fünf Tarsenglieder. — Der Hinterleib besteht gewöhnlich aus 6—7

---

*) Hierüber: J. Hübner's (und Geyer's) europäische und exotische Schmetterlinge, Augsburg 1805—1841. — Ochsenheimer und Treitschke, die Schmetterlinge von Europa, 1807—1835. — Boisduval, *Hist. nat. d. Lepidopt. (Suites à Buffon)*, Paris 1836, nebst v. a.

Ringen, von denen die letztern öfters schmäler werden und in Gestalt eines spitzen, zurückziehbaren Schwanzes eine Art Eiergang bei Weibchen (z. B. von Holzspinnern *Cossus*) bilden; er ist von der Brust durch eine starke Einschnürung meist deutlich geschieden, und weiter mit keinerlei Anhängen versehen, ausser bei manchen Männchen mit einem Haarbüschel.

Über den innern Bau ist im Allgemeinen Folgendes zu erwähnen. Die enge Speiseröhre steht mittelst eines kurzen Stieles mit einer Erweiterung, der sogenannten Saugblase, in Verbindung, die den weitesten Theil des Darmkanales ausmacht. Letzterer ist mehrfach gewunden und mit 4—6 Malpighi'schen Gefässen behängt. Die Tracheen bilden zwei seitliche Hauptstämme und viele blasige Ausdehnungen; der Zentralnervenstrang besteht ausser dem Gehirnknoten noch aus zwei Brust- und meist fünf Bauchganglien. Die Weibchen besitzen vier gewundene, rosenkranzförmige Eierröhren, eine Samen- und Paarungstasche und eine Kittdrüse. — Männchen und Weibchen sind gewöhnlich in Färbung einander ähnlich, letztere aber meist grösser und besonders ist ihr Hinterleib dicker, da die Zahl der zu legenden Eier in dieser Ordnung schon bedeutend stärker wird, die Männchen sind häufig durch doppelte kammförmige Fühler ausgezeichnet; manchen Weibchen (einiger Nachtfalter) fehlen die Flügel oder sie sind verkümmert.

Die Metamorphose der Schmetterlinge ist ausgezeichnet, die Eier, deren oft mehrere 100 gelegt werden, setzt das Weibchen entweder in einen Klumpen neben einander oder partienweise an verschiedenen Stellen ab, die geeignet sind, den Larven Nahrung darzubieten. Die früher oder später hervorkriechenden Larven oder Raupen haben einen deutlichen Kopf mit Fresszangen, an den ersten drei Leibesringen hornige gegliederte Füsse, und an den hintern zwei bis fünf Paar häutige, saugnapfähnliche; stets sind der 4., 5., 10. und 11. Ring ohne Füsse; sie besitzen ein Spinnorgan, das an der Unterlippe mündet, und durch welches der klebrige Saft bereitet wird, der an der Luft zu Fäden verhärtet, mittelst welchen die Puppen sich dann befestigen, oder woraus sie eine eigenthümliche Hülle (*Cocon*) weben. Der Leib der Raupen ist wurmförmig, weich, bald nackt, bald behaart oder mit Höckern, Borsten, Spornen (öfters an Anneliden mahnend, mit vorstülpbaren Fühlern) u. dgl. besetzt, und oft von bunter, charakteristischer Färbung, die jedoch häufig nach jedesmaliger Häutung sich ändert. Die meisten

Raupen nähren sich nur von Blättern, wenige auch von andern Pflanzenstoffen (Knospen, Blüten, Wurzeln, Samen, Rinde oder Holz), einige aber von Wolle, Pelzwerk und andern thierischen Stoffen. Sie leben meist gesellig und nicht selten unter einem Gespinnst, das als gemeinschaftliches Dach dient; einige überwintern sogar unter dieser Hülle. — Gewöhnlich nach viermaliger Häutung verwandeln sie sich in Puppen; als solche verhalten sie sich ruhig, vermögen meist nur den Hinterleib zu bewegen und liegen entweder frei in der Erde, oder hängen, mit einzelnen Fäden befestigt, an irgend einem Gegenstand oder mittelst des Gehäuses, das sie früher um sich gesponnen haben. Sie sind entweder rund und glatt, oder eckig, mit Dornen, Borsten u. dgl. besetzt, und durch eine mehr oder minder feste hornige Hülle geschützt, durch welche sich die Hauptheile des Körpers erkennen lassen. Oft schon nach 12—14 Tagen, oft aber erst im folgenden Jahre verlässt der Schmetterling die Puppenhülle, indem diese meist an der Brust aufspringt; im ersten Falle kommen dann meist zwei Generationen in einem Sommer zum Vorschein.

Die Nahrung der vollkommenen Schmetterlinge besteht in süssen Honigsäften, die sie aus den Blüten saugen. Die meisten Schmetterlinge sind streng an bestimmte Tageszeiten gebunden, und darnach auch Aufenthalt und Lebensweise verschieden. Da aber mit diesen stets die Eigenthümlichkeiten des Körperbaues im Einklang stehen, so rechtfertigt sich die alte Eintheilung der Schmetterlinge in Tag-, Abend- und Nachtfalter. — Die geographische Verbreitung richtet sich nach den im Allgemeinen schon erwähnten Gesetzen. Diese Ordnung ist gleichfalls zahlreich an Arten, man kennt deren vielleicht an 20,000, von welchen beiläufig 2500 europäische sind.

Mit sehr wenigen Ausnahmen sind alle Falter als schädlich zu bezeichnen, jedoch hauptsächlich nur im Raupenzustande.

Nach Burmeister zerfällt die ganze Ordnung in folgende vier grosse Gruppen.

1. Klein-Schmetterlinge, *Microlepidoptera.**) Sie sind die

---

*) Man vereinigt sie häufig mit den folgenden Nachtfaltern in eine Gruppe, da sie ebenfalls nächtliche Thiere sind, meist gleich jenen an den Flügeln keinen Haltapparat besitzen, und diese in der Ruhe niemals senkrecht tragen.

kleinsten und zahlreichsten aller Falter, fliegen theils bei Nacht, theils bei Tage, haben lange, borstenförmige Fühler, und meist einen dünnen Leib. Bau der Flügel und ihre Stellung in der Ruhe ist verschieden. Die meist 16beinigen Raupen sind nackt oder mit einzelnen Borsten symmetrisch besetzt, viele leben im Innern verschiedener Stoffe, von denen sie sich nähren, kommen aber zur Verwandlungszeit hervor und spinnen, ehe sie sich verpuppen, eine leichte Hülle um sich. — Alle sind mehr oder minder für Gewächse schädlich, ausserdem sind einige von ihnen die einzigen Schmetterlinge, die sich auch von thierischen Stoffen nähren. Manche Raupen wickeln Blätter zusammen und lassen sich, den Spinnen ähnlich, an Fäden herab, z. B. die Gattung *Tortrix*, Wickler; einige schaden den Knospen und Zapfen der Nadelhölzer, z. B. der Kiefernwickler, *T. Buoliana*; andere bohren die Früchte von Obstbäumen an, wie z. B. *Carpocapsa* (Apfelwickler, *C. pomana*), schaden in Weinbergen (*Tortrix vitana*), oder fressen die Keime und Wurzeln der Saaten ab, wie die Saatmotte (*Scopula frumentalis*) und der berüchtigte Pfeifer (*Sc. margaritalis*), oder die Getreidesamen auf Kornböden, wie der weisse Kornwurm (*Tinea granella*); noch andere zerstören Wolle, Haare und Federn, wie die Kleidermotte (*T. sarcitella*) und Pelzschabe (*T. pellionella*); einige wenige endlich nähren sich von Fett, Butter oder benagen auch Leder, wie die in Wohnungen häufigen Lichtmotten, Zünsler (*Pyralis pinguinalis*). Hieher auch der Bienenfeind, *Tinea (Galleria) mellonella*, deren Raupe unter ihrem schützenden Gespinnste in Bienenkörben lebt und sich daselbst verwandelt. Erwähnung verdienen auch ihrer ganz abweichenden Flügelbildung wegen die Federmotten oder Geistchen (Gattung *Pterophorus*, *Orneodes*), indem hier die Flügel durch tiefe Einschnitte in mehrere feingewimperte Lappen federähnlich zerschlissen sind.

2. Nachtfalter, *Nocturna*. Fühler borstenförmig stets kürzer als der Leib, beim Männchen oft stark gekämmt; Rüssel lang, Leib kurz und dick. Die Flügel liegen in der Ruhe entweder horizontal (bei Spannern) oder dachförmig geneigt (bei Spinnern und Eulen) und sind bei vielen mit einem Haltapparat versehen, dem sogenannten *Retinaculum*, das aus einem oder mehreren steifen Borsten besteht, die am Vorderrande der Hinterflügel stehen und sich an die Unterfläche der Vorderflügel anhängen, so dass beide Flügelpaare in Verbindung bleiben. — Alle halten sich tagsüber versteckt und fliegen meist nur während der Nacht. — Die Raupen sind bald nackt, bald lang behaart und die Zahl ihrer Fusspaare beträgt 10, 12, 14 oder 16; die meisten spinnen sich vor dem Einpuppen ein Gewebe. Beim Auskriechen des Schmetterlings wird gewöhnlich eine dünnere Stelle des Gespinnstes durch einen scharfen, röthlichen Saft, der durch den After entleert wird, erweicht und aufgelöst; der Schmetterling schlüpft dann bei der hiedurch entstandenen Öffnung heraus. —Diese Gruppe umfasst die für Wald- und Obstbäume, wie auch für andere Kulturpflanzen schädlichsten Thiere der ganzen Ordnung, andererseits

aber auch wieder gerade jene, von denen der Mensch allein einen erheblichen Nutzen schöpft. Man unterscheidet zahlreiche Gattungen, die man wieder in mehrere Familien zu vereinigen pflegt.

Die Familie der Spanner, *Geometra*, führt ihren Namen, weil die nur 10–12beinigen nackten Raupen durch Wölbung des Rückens sich vorwärts schieben, und oft nur mit den Hinterfüssen sich festhalten, während der Vorderleib lange Zeit frei und steif gehalten wird, in welcher Stellung sie dann um so mehr dürren Baumzweigen gleichen, als sie auch diesen oft ähnlich gefärbt sind. Die Weibchen einiger Arten (von *Hybernia*) sind ungeflügelt; die Puppen spinnen sich nicht ein. — Sie richten häufig auf Obstbäumen, seltener in Waldungen bedeutende Verwüstungen an. Hieher die Gattung *Hybernia (H. brumata*, Forstschmetterling, für Obstbäume, junge Buchen und Eichen oft sehr schädlich), *Fidonia (F. piniaria*, Kiefernspanner) u. m. a.

Die Familie der Eulen, *Noctua*, mit feinen Fühlern, konischem Leibe und einem Haarbüschel am Ende desselben, umfasst viele zum Theile sehr schädliche Arten; unter diesen die Kieferneule, *Trachea (Noctua) piniperda*, für Föhrenwälder, die Graseule, *Xylina graminis*, auf Wiesen, die Saateule, *Agrotis segetum*, und Gammaeule, *Plusia gamma*, auf Getreideäckern und in Küchengärten u. m. a. Hieher auch die schön gefärbten Ordensbänder (*Catocala (Noctua) nupta s. sponsa*, das rothe und *C. fraxini*, das blaue Ordensband).

In der Familie der unechten Spinner, *Pseudobombyces*, deren Flügel ein Retinaculum und deren bald nackte, bald behaarte Raupen 16, seltener 14 Füsse haben, und entweder im Freien oder im Holze leben, zeichnen sich als besonders schädlich aus die Gattung *Cossus*, deren Art, *C. ligniperda*, Weidenbohrer, in den Stämmen von Laubholz häufig, seltener in Fichten lebt; ferner *Liparis*, deren Art, *L. monacha*, Nonne, die am meisten in Nadelwaldungen gefürchtete ist, ferner *Lip. chrysorrhoea*, Goldafter, den Obstbäumen, *L. dispar*, für Laubhölzer in Wäldern und Gärten schädlich; die Gattung *Orgya* mit der für Buchen, Nussbäume u. dgl. oft verderblichen Art: *O. pudibunda*, Nussspinner u. m. a.*) Hieher auch die Gattung *Euprepia*, deren lang behaarte Raupen als Bärenraupen bekannt sind.

---

*) Die Weibchen einiger Arten von *Orgya* und *Psyche* sind ungeflügelt. Die Larven der letztern leben in einer sackförmigen Röhre, die aus Pflanzentheilen und Steinchen zusammengeklebt wird, und die von den Weibchen auch nach der Metamorphose nicht verlassen wird, indem diese selbst hernach madenähnlich bleiben, und von den geflügelten Männchen in der offenen Röhre befruchtet werden. Es ist beachtenswerth, dass diese Mahnung an niedere Thierklassen (*Anneliden, Crustaceen*) hier als Geschlechtsunterschied auftritt. — Dieser eigenthümlichen Verhältnisse wegen vereinigt man diese (und eine

Zur Familie der echten Spinner, ***Bombyces***, mit kurzem, verkümmerten Rüssel, Flügeln ohne Haltern und stark gekämmten Fühlern bei Männchen, gehört die Gattung ***Bombyx***, Seidenspinner, deren Art ***B. mori***, Maulbeerspinner, derzeit eine Quelle des Reichthums für ganze Länder ist. Die unter dem Namen Seidenwurm bekannte, nackte, 16beinige, hinten mit einem Sporne versehene Raupe desselben bereitet sich vor der Verpuppung jenes eiförmige Gespinnst, dessen Fäden die echte Seide liefern und meist von gelblicher, selten weisser Farbe sind. Die Existenz dieser Raupen ist an die Maulbeerbäume gebunden, von deren Blättern (insbesondere von ***Morus albus***) sie sich nähren. Die eigentliche Heimat dieser Bäume und somit auch der Seidenraupe scheint China zu sein, woselbst schon in den frühesten Zeiten Seide bereitet wurde. *) Griechische Mönche brachten zu Justinians Zeit (um die Mitte des sechsten Jahrhunderts) Eier dieses Thieres sammt weissen Maulbeerbäumen nach Byzanz. Bald darauf verbreitete sich ihre Kultur in einem Grosstheil Griechenlands (der desshalb auch den Namen Morea erhielt), später in Sicilien und Neapel (im zwölften Jahrhundert) und erst unter König Heinrich IV. erlangte sie in Südfrankreich und Norditalien einige Bedeutung. — Das Weibchen paart sich bald nach dem Auskriechen aus der Puppe, legt bei 500 Eier und stirbt nach 10–20 Tagen. Wenn die Eier einer Temperatur von circa + 18° R. ausgesetzt waren, so kriechen nach 6–10 Tagen die Raupen hervor, anfänglich kaum $1\frac{1}{2}$ Linie lang. Bei ihrer unglaublichen Gefrässigkeit wachsen sie schnell, häuten viermal und erreichen binnen 28 bis 34 Tagen ihre volle Grösse, worauf sie sich einzuspinnen anfangen und binnen $3\frac{1}{2}$—4 Tagen ihr Gespinnst vollenden. Je nach der Temperatur durchbrechen sie am 18. oder 20. Tage als vollendeter Falter die Hülle. — Die einzelnen Fäden des Kokons sind von ungleicher Güte und Beschaffenheit; die äussere, lockere Hülle liefert die sogenannte Florettseide, die mittlere die längste und feinste Seide (ein Faden oft an 1000 Fuss lang und so dünn, dass 180 solcher Fäden erst eine Linie dick sind), die innerste und verworrene die sogenannte Seidenwatte.

Als besonders schädlich unter den echten Spinnern ist die artenreiche Gattung *Gastropacha* hervorzuheben, und zwar namentlich die Arten: *G. pini*, Kieferspinner, sehr verderblich für Nadelhölzer,

---

zweite Gattung) in eine eigene Familie unter dem Namen der Sackträger, ***Psychida***.

*) Turfon, die Hauptstadt der Serer, in der kleinen Bucharei, dem alten Serica des Ptolomäus, war der Stapelplatz für die chinesische Seide. Durch die Kriegszüge der Hunnen, von denen die Serer nach Osten und Süden verdrängt wurden, gewann die Seidenkultur eine grössere Verbreitung. Eben so trugen später die Kreuzzüge zur Ausbreitung dieses Kulturzweiges in Europa wesentlich bei, indem König Roger zuerst in Sicilien Maulbeerpflanzungen anlegte.

*G. neustria*, Ringelspinner für Obstbäume, und *G. processionea*, Prozessionsspinner, die in grossen Zügen Laub-, vorzüglich Eichenwälder verwüstet, und deren lang behaarte Raupen für Menschen und Vieh noch überdiess gefährlich sind, indem die mit Widerhaken versehenen Haare leicht abfallen, und eingeathmet heftigen Husten, auf der Haut Brennen und Entzündung verursachen. – Hieher auch die Gattung *Saturnia* (*S. pyri*, grosses, *carpini*, kleines Nachtpfauenauge, und die grosse und schöne ostindische Art *S. Atlas*).

3. Abendfalter, *Crepuscularia*. Die langen, kolbigen oder prismatischen Fühler sind nach unten mit kurzen Borsten besetzt; der Rüssel ist lang, der Leib dick, hinten kegelförmig zugespitzt, kurz und dicht behaart. Die schmalen Flügel stehen in der Ruhe wagrecht oder bedecken dachförmig den Leib (*Zygaena*), und sind durch ein Retinaculum in fester Verbindung. Sie halten sich tagsüber ruhig und verborgen und fliegen während den Dämmerungsstunden umher, nur einige, wie *Zygaena*, auch bei Tag. — Die Raupen haben stets acht Paar Füsse, die meisten sind nackt und tragen am vorletzten Leibesring einen aufstehenden Sporn. Einige verpuppen sich ohne Hülle und unter der Erde (Schwärmer), andere spinnen sich eine leichte Hülle und bleiben im Freien oder halten sich im Innern von Pflanzen u. dgl. auf; im letzteren Falle sind die Puppen nackt, im erstern dünn behaart. — Keine Art verursacht erheblichen Schaden. — Hieher die Gattungen *Sphinx*, Schwärmer (mit vielen schön gefärbten Arten), *Smerinthus*, *Acherontia*, Todtenkopf, *Zygaena*, Widderchen, *Sesia*, Glasflügler (mit in der Mitte durchsichtigen Flügeln) u. m. a.

4. Tagfalter, *Diurna* (Keulenhörner, *Rhopalocera*). Stehen am höchsten und sind Tagthiere, die meist nur bei Sonnenschein herumfliegen. Ihre Fühler sind dünn, gerade und endigen mit kompresser Keule, der Rüssel ist lang, das vordere Fusspaar häufig verkümmert, der Hinterleib meist klein und dünn, die grossen Flügel werden von den meisten in der Ruhe senkrecht gehalten, und zeichnen sich häufig durch Mannigfaltigkeit und Pracht der Farben aus. — Die 16füssigen Raupen sind dünn behaart, nackt oder mit Dornen besetzt. Die Puppen liegen entweder frei oder hängen an einzelnen Fäden befestigt, viele von ihnen sind durch Ecken und Spitzen kenntlich und mit Silber- oder Goldflecken bezeichnet, daher sie auch Chrysaliden genannt werden. — Man vereinigt die ziemlich zahlreichen Gattungen gewöhnlich in mehrere Familien.

Den Übergang von den Nachtfaltern bilden die Dickköpfe, *Hesperida;* meist kleine Falter von gedrungenem Baue mit grossem Kopfe und zwei seitlichen Stacheln an den Schienen der Hinterfüsse; auch die Vorderfüsse sind gut ausgebildet. Sie halten die Flügel in der Ruhe halb aufrecht; die runden, glatten Puppen ruhen meist zwischen verwebten Blättern. — Gattung *Hesperia*.

Hängfalter, *Suspensa*, werden jene genannt, deren meist eckige Puppen sich nur am Hinterende mittelst Fäden aufhängen; die Raupen sind gewöhnlich mit Haaren, Dornen oder andern Anhängen besetzt. Die

Falter haben meist nur vier Gangfüsse, indem das vordere Paar bei Männchen fast immer und auch bei Weibchen häufig verkümmert. Zu dieser Gruppe gehören die Gattungen *Vanessa (Nymphalis)* (mit den Arten *V. Io*, Tagpfauenauge, *V. Antiopa*, Trauermantel, *Van. atalanta*, Admiral, *V. urticae* kleiner und *polychlorus* grosser Fuchs), *Apatura*, Schillervogel, *Argynnis*, Perlmutterfalter, *Satyrus* u. m. a.

Die Edelfalter, *Papilionida s. Succincta*, stehen als Falter *(Imagines)* den vorigen ganz nahe und haben gleichfalls häufig nur vier Gangfüsse, ihre Puppen heften sich aber nicht blos am Hinterleibe fest, sondern ziehen auch noch einen Faden um die Brust, so dass sie wie in einer Hängematte liegen. — Hieher die Gattung *Papilio* (mit ihren zahlreichen, zum Theil grossen und prächtigen, besonders tropischen Arten, unter den inländischen *P. Machaon*, Schwalbenschwanz, *P. Podalirius*, Segelfalter u. m. a.), *Lycaena*, Argus, *Thais*, *Colias* u. v. a. — Als schädlich ist aus dieser Gruppe die Gattung *Pontia (Pieris)* namhaft zu machen, deren Arten *P. crataegi*, *rapae* und *brassicae* Hecken-, Rüben- und Kohlweissling als Raupen in Obst- und Küchengärten häufig vielen Schaden thun.

## VII. Ordnung.

### Käfer, Eleutherata s. Coleoptera.*)

Charakter: Mundtheile beissend; Vorderflügel hornig, die hintern grösser, länger und häutig; der erste Brustring frei beweglich.

Der Körper der Käfer ist in drei deutliche, bewegliche Hauptabschnitte getheilt, in Kopf, Bruststück *(thorax)* oder

---

*) Aus der besonders reichen Literatur werden hier nur genannt: Olivier, Entomologie, Paris 1789—1808. J. Sturm, Deutschlands Fauna, Nürnberg 1808—1845. — Schönherr, *Synonymia Insector. Upsal.* 1806—1817. Desselben *Gen. et Spec. Curculionidum*, Paris 1833—1844. Gravenhorst, *Monograph. micropteror. Coleopt.* Götting. 1806. — Duftschmidt, *Fauna austriaca*, Linz 1812—1825. — Déjean (et Boisduval), *Iconograph. et Hist. nat. d'Europe*, Paris 1829—1835 *(Carabi)*. Desselben *Catalog. d. Coleopt.*, Paris 1837. — H. Burmeister, Handb. der Entomologie, Berlin 1832—1844. — Stephens, *Manual of British Coleoptera*, London 1839. — Erichson, Käfer d. Mark Brandenburg, Berlin 1837—1839, dessen *Gener. et Spec. Staphylin* 1839. Entomographien 1840, Naturgeschichte der Insekt. Deutschlands, 1845 (unvollendet). — Osw. Heer,

Halsschild und Stamm, *truncus*. — Der Kopf ist von sehr verschiedener Form (kuglig, drei-, viereckig u. s. w.) und vom Bruststück entweder durch eine mehr oder minder lange dünne Einschnürung getrennt, oder fest an dasselbe anliegend, oder wird sogar von ihm überdeckt. Die bei weitem grösste Zahl der Käfer besitzt Augen und zwar Facettenaugen, von verschiedener Form und Grösse;*) einfache oder Nebenaugen kommen seltener vor (bei *Claviger* u. e. a.); nur sehr wenigen (unterirdisch lebenden) Käfern fehlen aber Augen gänzlich. Die Fühler oder Fühlfäden, *Antennae*, sind an verschiedenen Stellen des Kopfes eingelenkt, nach den Familien und Gattungen von sehr abweichender Form und nach diesen wechselt auch die Zahl der einzelnen Fühlerglieder (von 5—13, am häufigsten sind deren 11 vorhanden). Der Mund befindet sich entweder an der Vorder- oder Unterseite des Kopfes, und zeigt hinsichtlich des Baues der einzelnen sechs Theile, die man bei beissenden Mundtheilen unterscheidet, auch oft bedeutende Abweichungen, die für die Charakteristik der Arten und Gattungen wesentlich sind. Öfters stellt er einen mehr oder minder langen und gebogenen Rüssel vor (z. B. bei der Familie der Rüsselkäfer), oder es sind einzelne Mundtheile stärker entwickelt, z. B. die Oberkiefer beim Hirschkäfer u. s. w.

Der zweite Hauptabschnitt des Körpers, das Halsschild, weicht bei den Käfern am meisten vom Brusttheile anderer Insekten ab; während nämlich gewöhnlich die drei Brustringe fest zu einem Stücke verwachsen sind, steht bei Käfern der erste Brustring allein in freibeweglicher Verbindung mit dem Kopf und den beiden hintern Brustringen, welche unter einander und mit dem Hinterleib fest verbunden sind. Die Rückenseite des Halsschildes, *pronotum*, ist stets harthornig; am Mittelrücken (*mesonotum*) sind die hornigen Flügeldecken eingelenkt, die an ihrer Basis meist durch eine rundliche oder dreieckige kleine Hornplatte, Schildchen, *scutellum* ge-

---

*Fauna Coleopt. Helvetiae*, 1841. — H. Schaum, *Analecta entomolog.*, Halle 1841. — L. Redtenbacher, die Gatt. der deutsch. Käfer-Fauna, Wien 1845 und dessen *Fauna austr.* Die Käfer, Wien 1849.

*) Bei manchen sind die Facettenaugen in der Mitte durch eine Scheidewand abgetheilt, so dass sie, ähnlich den Fischen der Art *Anableps tetrophthalmus*, vier Augen zu haben scheinen (*Lucanus*); einige besitzen aber in der That deren vier (*Gyrinus*).

nannt, getrennt erscheinen. Am Hinterrücken, *metanotum*, sind die häutigen Flügel eingelenkt, die eigentlich allein den Flug bewerkstelligen, indem die hornigen Flügeldecken beim Fliegen nur mehr oder weniger in die Höhe gehoben, aber weiter nicht bewegt werden. — Die meisten Käfer besitzen vier Flügel, nur den Weibchen mancher Gattungen fehlen sie gänzlich, z. B. von Leuchtkäfern (*Lampyris*); bei manchen sind sie aber verkürzt oder verkümmert (Maiwurm, *Meloë*). Die häutigen Flügel liegen im ruhenden Zustande gewöhnlich unter den Flügeldecken und zwar auf verschiedene Art ein- oder mehrmals zusammengefaltet, oder sie ragen stets unter den Flügeldecken hervor und sind nicht zusammlegbar. Jenen Käfern, die keine Flügeldecken haben, fehlen auch die Flügel immer, jenen hingegen, deren Flügeldecken in der Mitte mitsammen verwachsen sind (*elytra connata*), grösstentheils. In sehr seltenen Fällen (bei einigen Laufkäfern) sind einige Individuen geflügelt, andere derselben Spezies ungeflügelt. — Die Füsse sind nach Verschiedenheit des Aufenthaltes und der Zwecke, zu denen sie dienen, mannigfach gebaut; die verschiedensten Formen zeigt aber stets der Vorderfuss oder Tarsus, er endet meistens in zwei, sehr selten nur in einen Haken und besteht aus 1—5 hinter einander liegenden Gliedern, die nach Familien und Gattungen abweichend gebaut sind. Die Zahl dieser Glieder ist oft an allen Füssen gleich, oft aber ungleich, so dass z. B. die vordern vier Füsse fünf-, die hintern viergliederig sind oder umgekehrt;*) öfters unterscheiden sich auch Männchen und Weibchen hinsichtlich der Zahl der Tarsusglieder.

Der Hinterleib der Käfer zeigt wenig Eigenthümliches, die ihn zusammensetzenden Ringe sind meistens hornig, ihre Zahl ist verschieden, jedoch neun nicht übersteigend; der letzte Ring ist häufig bei Männchen anders als bei Weibchen geformt. Zwischen Männchen und Weibchen finden übrigens alle Geschlechtsunterschiede statt, deren in der allgemeinen Beschreibung dieser Thierklasse Erwähnung geschah.

Der innere Bau zeigt grosse Mannigfaltigkeit. Durchschnittlich bildet der Verdauungskanal einen Vormagen (Kropf) und einen zot-

---

*) Hierauf beruht die noch übliche Eintheilung Latreille's in *Pentamera*, *Tetramera*, *Trimera*, *Pseudotrimera* (*Pseudotetramera*) und *Heteromera*.

tigen Chylusmagen, zwischen denen bei Fleischfressern noch ein Kaumagen sich vorfindet. Das Tracheensystem ist stark entwickelt und häufig mit blasigen Erweiterungen versehen. Die Eierstöcke stellen Bündel von Röhren in der Zahl von 5—40 vor, deren jede gewöhnlich dreifächerig ist. Eine *bursa copulatrix* und akzessorische Drüsen kommen häufig vor. Die Ganglien des zentralen Nervensystems stehen meist durch doppelte Fäden in Verbindung, ihre Zahl ist aber nach den Familien ungleich.

Die Käfer machen alle Verwandlungszustände durch und brauchen mitunter 2—4 Jahre hiezu. Am längsten währt durchschnittlich der Larvenzustand; bei allen aber, die sich von Blättern nähren, dauert er jedoch nur kurze Zeit. Bei den Larven ist der meist gut entwickelte Kopf mit Fresszangen versehen und hornig,*) der übrige Leib aber gewöhnlich weich und von blasser Färbung, da sie meistens im Verborgenen leben. Die Augen, besonders die Facettenaugen, sind noch unentwickelt oder fehlen gänzlich. Wenn Fühler vorhanden sind, so sind sie sehr kurz und weichen im Bau völlig von jenen des vollkommenen Käfers ab. Ausser den sechs kurzen hornigen Stummeln an den drei Leibesringen (den künftigen Füssen) besitzen viele an den letzten Hinterleibssegmenten noch weiche, einstülpbare Fortsätze, die sogenannten Bauch- oder Afterfüsse; manche Larven hingegen sind gänzlich fusslos. Vor der Verpuppung erfolgt eine mehrmalige, meist 3—4malige Häutung, wobei die Haut längs des Rückens zuerst aufspringt. — Die Puppen sind eng in eine Haut eingeschlossen, so dass sich die darunter liegenden Theile meistens erkennen lassen; sie verhalten sich ruhig, nehmen keine Nahrung zu sich und liegen entweder frei in oder auf der Erde, oder hängen an irgend einen Gegenstand befestigt. — Die Käfer verlassen die Puppenhülle so wie alle Insekten, völlig ausgewachsen; so dass später kein Wachsthum mehr erfolgt.

Nahrung, Lebensweise und Aufenthalt der Käfer sind so verschieden, dass selbst die Gattungen einer Familie hierin häufig von einander abweichen. Bei der ausserordentlich grossen Anzahl der Gattungen und Arten ist es demnach nicht möglich ein all-

---

*) Larven von *Dityscis* haben keinen Mund, sondern mehrere Saugöffnungen in den geschlossenen Kiefern.

gemeines Bild von denselben zu entwerfen. Die Ordnung der Käfer ist nicht nur die am höchsten stehende dieser Klasse, sondern auch vielleicht die zahlreichste, denn man kennt wohl schon mehr als 70,000 Arten, deren geographische Verbreitung überhaupt sich nach den im Frühern erwähnten Gesetzen richtet. *)

Es können demnach hier nur die kekanntesten und vorzüglich solche angeführt werden, die sich als nützlich oder schädlich erweisen. Hierbei wird noch Burmeister's Eintheilung beibehalten, da jene von Latreille nach der Zahl der Tarsenglieder zu vielen Collisionen und unnatürlichen Trennungen Anlass gibt. **)

---

*) Die zahlreichsten und weitest verbreiteten Familien sind die *Curculioniden*, *Chrysomelinen*, *Staphylinen* (wenigstens in Europa) und *Carabicinen*.

**) Vorerst ist hier die kleine, aber sehr interessante Gruppe der *Strepsiptera* (Verdrehtflügler) oder *Rhipiptera* (Fächerflügler) zu erwähnen, die man gewöhnlich als eigene Ordnung betrachtet, derzeit aber jener der Käfer einzuverleiben geneigt ist. Sie umfasst einige wenige sehr kleine Insekten, die theils in theils auf verschiedenen Immen schmarozen und merkwürdige Geschlechtsunterschiede zeigen. Die kaum über 1''' langen Männchen besitzen grosse Augen, gablig getheilte Fühler, zangenförmige Mandibeln, kurze Füsse mit viergliederigen Tarsen und zwei Paar Flügel, von denen das vordere *(Elytra)* eigenthümlich verdreht ist und die Hinterflügel nicht deckt. Letztere sind gross, fast dreieckig, durchsichtig und mit strahlig auslaufenden Adern durchzogen (daher fächerförmig zusammenlegbar). Sie machen eine vollkommene Metamorphose durch, haben anfänglich als Larven sechs Füsse und oft noch zwei Schwanzfäden und laufen oder hüpfen als äussere Parasiten auf Wespen u. a. herum, bohren sich aber dann ein, werden zu innern Schmarozern, verlieren als solche Füsse und Schwanzfäden und verpuppen sich daselbst derart, dass sie zwischen den Hinterleibsringen ihres Wohnthieres mit dem Kopfende hervorragen. Letzteres springt endlich wie ein Deckel auf, und das vollkommene Männchen ringt sich aus der Puppenhülle los. — Die Weibchen hingegen bleiben zeitlebens flügellose innere Parasiten jener Thiere, in die sie sich als Larven einbohrten, und werden auch hier von den um solche angestochene (stylopisirte) Wespen u. dgl. herumflatternden Männchen befruchtet. Sie strecken hiebei gleichfalls nur das Kopfende aus dem Wespenleibe hervor, an diesem befindet sich aber unter der kleinen Mundöffnung eine Spalte, die den Eingang zu einem in die Leibeshöhle führenden Kanal bildet, durch welchen nicht nur die Befruchtung erfolgt, sondern aus dem auch die noch im Leibe der Mutter auskommenden Larven hervorkriechen. — Hieher die Gattung *Stylops*, *Xenos* u. a.

Die grosse Gruppe, der Rüsselträger, *Rhynchophora*, umfasst äusserst zahlreiche Gattungen und Arten, die zur Mehrzahl als schädliche Insekten zu bezeichnen sind und unter welchen sich die gefährlichsten Wald- und Holzverderber vorfinden. Ihr Kopf ist in einen mehr oder minder langen Schnabel vorgestreckt, die Fühler sind meistens geknickt, d. h. knieförmig gebogen, die Füsse mit nur vier deutlichen Tarsengliedern versehen (*Tetramera*). — Die Larven haben weder Füsse (einige nur Rudimente davon), noch Fühler und Augen, der Kopf ist undeutlich; sie leben theils in Früchten, theils in Baumstämmen und richten daselbst ihre Zerstörungen an. — Zu den verderblichsten gehört die Familie der Borkenkäfer, *Bostrychida*; kleine, meist braun gefärbte Käfer mit kurzem, zum Theil vom breiten Halsschilde überdeckten Kopfe und kurzen, am Ende knopfartig verdickten Fühlern. Sie stechen zwar vorzüglich krankes oder schon gefälltes Holz an, verschonen jedoch auch bei Überhandnahme gesunde Bäume nicht und ihre Larven bohren sich dann unter der Rinde durch den Splint, den sie am liebsten fressen, ins Holz Gänge, die oft grosse Regelmässigkeit zeigen und nach den Arten charakteristisch sind; hieher insbesondere mehrere Arten der Gattungen *Bostrychus* (*Tomicus*); so z. B. bohrt der so schädliche Fichten-Borkenkäfer *B. typographus* vertikale Gänge in Fichten, der grosse Kiefern-Borkenkäfer *B. stenographus* in Kiefern, der *B. chalcographus* Sterngänge in Fichten u. s. w. — Hieher ferners die Gattung *Hylesinus*, Bastkäfer, darunter die Art *H. piniperda* der Waldgärtner den Kiefern sehr verderblich, *Scolytus* u. v. a. — Die Familie der eigentlichen Rüsselkäfer, *Curculionides*, welche allein über 630 Genera umfasst, zeichnet sich stets durch rüsselartig verlängerten Kopf mit endständigem Munde und meist geknickten, am Ende keulenförmig verdickten Fühlern aus. Nur wenige werden durch Anbohren des Holzes schädlich, in welchem ihre Larven dann Gänge fressen, z. B. *Pissodes notatus*, der weisspunktirte und *P. pini* der kleine braune Rüsselkäfer, beide vorzüglich in Kieferwäldern, ingleichen der grösste aller schädlichen Forstkäfer, der grosse braune Rüsselkäfer *Hylobius pini* als Larve und Käfer ein gefährlicher Feind der Nadelhölzer. Sehr viele hingegen schaden durch Zerstörung der Blätter, Knospen und Anbohren der Früchte. Hieher vor allen aus der Gattung *Calandra* die Art *C. granaria* schwarzer Kornwurm, dessen Larve das Mehl der Getreidekörner ausfrisst, in der leeren Hülse sich verpuppt und auf Kornböden oft grossen Schaden verursacht. Den Knospen, Blüten oder Früchten der Obstbäume und anderer Kulturpflanzen schaden viele Arten aus den Gattungen: *Rhynchytes*, Blattroller (z. B. *R. Bachus* und *betuleti* Rebenstecher), ferners *Apion* (z. B. *A. frumentarium*, rother Kornwurm), *Balaninus*, Nussbohrer, *Anthonomus* (z. B. *A. pomorum* und *druparum*, schädlich durch Abfressen der Blüten, besonders der Stempel und Staubfäden und Anbohren der Kerne von Äpfeln und Kirschen), ebenso *Bruchus* (*B. pisi*) Erbsenkäfer, *Phyllobius* u. m. a. — Hieher auch

endlich von ausländischen Gattungen einer der prachtvollsten Käfer, der Brillantkäfer *Entimus (imperialis)* aus Südamerika.

Die Gruppe der Bockkäfer, *Capricornia*, zeichnet sich durch borstenartige, meist 11gliedrige Fühler aus, die häufig so lang oder länger als der Leib sind; der Kopf steht meist senkrecht oder doch geneigt, sie sind gleichfalls *Tetramera*. — Die Larven haben weiche, nackte Haut, starke Fresszangen, keine Augen und kurze oder ganz verkümmerte Füsse; sie leben in Baumstämmen und bohren Gänge im Holz, wodurch sie mitunter schädlich werden. Die Käfer leben im Freien und nähren sich von Pflanzenstoffen. Zu den grössern und schädlichen inländischen Gattungen sind zu zählen: *Cerambyx*, *Lamia*, *Saperda* u. v. a. — Einige ausländische Arten gehören zu den grössten Käfern, z. B. *Prionus cervicornis;* andere sind flügellos, wie *Prionapterus*.

Zur Gruppe der *Chrysomelinen*, *Chrysomelida* (Rundkäfer, *Cyclica*), welche gleichfalls an allen Füssen vier deutliche Tarsenglieder und grossentheils einen halbkugligen Leib haben, gehören Käfer, die sich meist, so wie auch ihre Larven von Blättern, einige auch von Schwämmen u dgl. nähren und von denen viele den Kulturpflanzen sehr nachtheilig werden. Die Larven mehrerer hüllen sich in Koth und Unrath ein. Bei zunehmendem Wachsthum wird diese Hülle durch eingesetzte Stücke vergrössert und während der Verwandlung bis auf ein kleines Loch geschlossen. — Hieher die artenreiche Gattung *Chrysomela*, Blattkäfer (geben einen scharfen Saft von sich und sind den Obst- und andern Laubbäumen häufig schädlich, indem sie das Parenchym der Blätter ausfressen und diese skeletisiren); ferner die Gattung *Cassida*, Schildkäfer (stellen sich mit eingezogenen Füssen gerne todt), und vorzüglich *Haltica*, Erdfloh, mit Springfüssen, deren Arten, namentlich *H. oleracea* für Kohlsaaten und andere Kulturpflanzen zu den schädlichsten Insekten gehören. Alle drei genannten Gattungen sind Repräsentanten eben so vieler Familien dieser Gruppe.

Die Gruppe der Dreigliedrigen, *Trimera (Pseudotrimera)* mit drei deutlichen Tarsengliedern schliesst sich bezüglich des stark gewölbten, halbkugelförmigen Leibes an die vorige an, zählt aber im Gegentheile viele nützliche Arten, namentlich aus der Familie der Kugelkäfer, *Coccinellida* (Blattlausfresser, *Aphidiphaga*), deren bereits mit sechs langen Füssen begabte Larven sich insbesondere von Blattläusen ernähren. Viele der meist roth gefärbten und schwarz punktirten Käfer schwitzen aus den Füssen einen scharfen Saft aus; hieher die artenreiche Gattung *Coccinella*, Marienkäfer, *Coccidula* u. a. — Diesen zunächst steht die Familie der Schwammkäfer, *Fungicolae*, die sammt ihren kurzfüssigen Larven in Pilzen und andern Schwämmen leben, wie die Gattung *Endomychus*, *Lycoperdina* u. a.

Bei der Gruppe der Schwarzflügler, *Melanosomata*, wird der Kopf fast gänzlich vom Halsschild überdeckt; die Fühler sind perlschnurartig, die Füsse stark, meist mit ungleichen Tarsen *(Heteromera)* und

zwar an den beiden vordern Fusspaaren 5-, am letzten 4gliederig; vielen fehlen die häutigen Flügel. Die runden langgestreckten Larven haben eine glatte, feste, fast hornige Haut und leben meistens in altem Holze; die Käfer sind meist dunkel gefärbte, nächtliche Insekten. Hieher die Gattung *Tenebrio* mit der Art *T. molitor*, deren Larve, unter dem Namen Mehlwurm bekannt, auf Kornböden, bei Bäckern u. s. w. häufig vorkommt; ferner *Blaps (B. mortisaga)*, *Pimelia* u. m. a.

An die vorige schliesst sich die Gruppe der Halsträger, *Trachetiphora* (*Cantharidia*, Blasenzieher) durch die Fussbildung an, da sie auch *Heteromera* sind, unterscheidet sich aber durch meist weiche lederartige Haut und den durch eine halsförmige Einschnürung stets völlig vom Halsschild getrennten Kopf, mit 11gliedrigen fadenförmigen Fühlern; die Flügeldecken sind häufig verkürzt, weich von einander abstehend und in diesem Falle (*Meloë*) fehlen die Hinterflügel. — Die Larven leben unter Baumrinden oder als Schmarozer auf andern Thieren (die Raupen von *Lytta vesicat.* werden von Hummeln und Bienen weggeschleppt und leben vermuthlich als Epizoa an ihnen), die Käfer aber nähren sich meist von Blättern und werden durch Abfressen von Laubholz, besonders von Eschen und Hollunder, schädlich. Fast alle sondern scharfe, blasenziehende Säfte ab, die auch zu diesem Zwecke als Vesicans benützt werden, innerlich genommen oder für kleinere Thiere aber als Gift wirken. — Hieher die Gattung *Lytta* mit der europäischen Art *L. vesicatoria*, spanische Fliege (fälschlich *Canthariden*)*) und die Gattung *Meloë*, Maiwurm, deren scharfer am Kniegelenk ausschwitzender Saft einst als Hauptmittel gegen Wasserscheu galt.

Die Gruppe der Weichhäuter, *Malacodermata*, schliesst sich der vorhergehenden durch weiche, lederartige Haut an, zeichnet sich aber durch säge- oder kammförmige Fühler und bereits 5gliederige Tarsen aus. Mehrere sind Raubkäfer, die auf Pflanzen lebend durch Vertilgen anderer Insekten nützen, wie z. B. die Gattung *Cantharis*, andere besitzen hingegen die Fähigkeit im Dunkeln zu leuchten; hieher die Gattung *Lampyris*, Leuchtkäfer, bei welcher sowohl die geflügelten Männchen, als die flügellosen Weibchen und die Larven leuchten, und woselbst das Licht stets von den letzten Hinterleibsringen ausströmt. Die Männchen hören nach der Paarung zu leuchten auf, die Weibchen aber nicht. — Hieher auch die Gattung *Cebrio*, bei welcher das Weibchen stets unter der Erde lebt und selbst zur Paarungszeit nur den Hinterleib hervorstreckt.

Die Gruppe der Sägehörner, *Serricornia*, hat wie die vorige säge- oder kammförmige Fühler und 5gliedrige Tarsen (*Pentamera*), doch sind die Füsse kurz und die harthornigen *Elytren* lang. Das *Prosternum*

---

*) Diese Art ist durch das ganze südliche und mittlere Europa bis über Moskau nach Sibirien verbreitet, ausser ihr kommen noch mehrere blasenziehende Arten vor.

ist wenigstens bis zum Munde vorgezogen und endet nach hinten spitzig. Die kurzbeinigen und harthäutigen Larven bohren ebenfalls im Holze oder nähren sich von Wurzeln. Die Käfer haben einen harthörnigen, meist cylindrischen Leib und säge- oder kammförmige Fühler. Einige können sich mittelst einer eigenen Vorrichtung am Pro- und Mesosternum in die Höhe schnellen und umwenden, wenn sie auf den Rücken zu liegen kommen (Schnell- oder Springkäfer, auch Schuster genannt); sie krümmen sich nämlich zuerst nach hinten, wodurch die Spitze der Vorderbrust aus der Grube, in der sie in der Ruhe liegt, herausgedrückt wird. Sodann beugen sie sich rasch nach vorne, wobei die Spitze schnell wieder in die Grube gleitet, und der Rücken gewaltsam auf den Boden gestossen wird; durch diesen Stoss wird das Thier in die Höhe geschleudert und kömmt im Falle wieder auf die Füsse. Mehrere ausländische Arten verbreiten auch aus zwei Flecken am Halsschilde ein starkes phosphorisches Licht; hieher die Gattung *Elater*, Springkäfer u. a. Andere besonders tropische Arten prangen mit herrlichen Metallfarben und gehören zu den schönsten Käfern; ihre fusslosen Larven leben im Holze. Gattung *Buprestis*, Prachtkäfer u. s. w.

Eine kleine Gruppe führt den Namen der Holzverderber, *Deperditores s. Xylophaga*, indem die kurzbeinigen, weichen Larven im Holze sich Gänge bohren und selbes verderben. Die meist kleinen Käfer sind mit kurzen dünnen *pentameren* Füssen, aber sehr starken zum Nagen tauglichen Oberkiefern versehen. Die Fühler sind bei beiden Geschlechtern fadenförmig oder bei Männchen öfters säge- oder kammförmig. — Hieher die Gattung *Anobium* (schädlich für Laubwaldungen und mehr noch für Bauholz und Geräthschaften, wo sie den sogenannten Wurmstich veranlasst; eine Art *A. pertinax* ist unter dem Namen Todtenuhr bekannt durch das Picken, wodurch sie sich verräth, und welches durch Klopfen mit dem Kopfe veranlasst wird, ferners die Gattung *Lymexilon*, Holzbohrer, auf Schiffswerften sehr gefährlich, *Ptinus* (die Art *Pt. fur*, der Dieb, richtet in Pflanzen- und Insektensammlungen Zerstörungen an) u. m. a.

Die Gruppe der Kurzfüssler, *Brachyptera (Microptera)*, enthält meistens Raubkäfer, die durch Vertilgung schädlicher Insekten oder Aufzehren von Aas nützlich werden. Der grosse Kopf ist mit fadenförmigen oder kolbigen 11-, seltener 10-, 9- oder 6gliederigen Fühlern, der schlanke Leib mit zum schnellen Laufe gut eingerichteten Füssen versehen; die Zahl der Tarsenglieder ist aber schwankend, und es finden sich *Penta-*, *Tetra-* und *Trimera* unter ihnen. Die Elytren reichen meist nur bis zur Hälfte des Hinterleibes, dessen Ringe daher auch auf der Rückenseite hornig sind. — Hieher die grosse Familie der Staphylinen, *Staphylinida*; mit fadenförmigen Fühlern, 6—7 Bauchringen und zwei vorragenden Analpapillen; besonders in Europa durch zahlreiche Gattungen und Arten vertreten; unter denen: *Staphylinus*, *Stenus*, *Oxytelus*, *Omalium*, *Tachiporus (Tachinus)* u. v. a. — Der Familie der Pselaphinen mit kolbigen Fühlern, dreigliederigen Tarsen und blos fünf Bauchringen gehört

die nur mit Punktaugen versehene Gattung *Claviger* an, ein bekannter *Myrmecophilos*.

Die grosse Gruppe der Laufkäfer, *Carabicini*, schliesst sich in Hinsicht der Nahrungsweise der vorigen an. Ihr meist wagrechter Kopf trägt borstenförmige Fühler und kräftige Fresszangen mit vier Tastern an den Maxillen; die harten Elytra bedecken meist den ganzen Hinterleib, und sind nicht selten verwachsen, vielen fehlen die Unterflügel; die Füsse sind gut entwickelte Laufbeine mit fünfgliederigen Tarsen. — Die meisten leben nur von Raub anderer Insekten und deren Larven, und werden dadurch für Wälder und Kulturfelder sehr nützliche Thiere. Die sechsfüssigen Larven besitzen gleichfalls starke Fresszangen, sechs einfache Augen und jederseits zwei viergliederige Fühler. — Die zahlreichen Gattungen dieser Gruppe lassen sich in zwei Familien vereinigen; die Laufkäfer, *Carabidae*, im engeren Sinne zeichnen sich aus: durch kleinen Kopf, der nie breiter, meist schmäler als das Halsschild ist, durch eine vorstehende Zunge und den Mangel eines beweglichen Hakens am Unterkiefer. Viele prangen mit schönen metallischen Farben; hieher die Gattungen *Carabus*, *Calosoma*, *Procrustes*, *Harpalus*, *Brachinus*, Bombardierkäfer, *Bembydium*, *Anophthalmus* (augen- und flügellos, ein Höhlenbewohner Krain's) u. v. A. — Die Familie der Sandkäfer, *Cicindelidae*, unterscheidet sich durch grossen Kopf mit vorstehenden Augen, verborgener Zunge und kräftigen gezähnelten Oberkiefern, die Maxillen enden mit einem beweglichen spitzen Haken. — Sie leben meist in sandigen Gegenden und laufen sehr schnell; ihre Larven graben Gänge unter der Erde, an deren Ausgang sie auf Beute lauern; Gattung *Cicindela* u. e. a.

Die Gruppe der Schwimmkäfer, *Hydrocantharides*, zeigt in ihren breiten, meist mit Borsten besetzten Schwimmfüssen (von denen das hintere Paar gewöhnlich weit zurück steht) und ihrem grösstentheils flachen, scharf gerandeten Leibe an, dass sie zum Aufenthalte im Wasser bestimmt ist. Viele schwimmen rudernd, viele aber indem sie sich abwechselnd mit den Füssen forthelfen; die Tarsen sind fünfgliederig. Einige fliegen auch während der Dämmerung umher und nähren sich als gefrässige Räuber von kleineren Wasserthieren, selbst von kleinen Fischen und ihrem Rogen und die grösseren Arten schaden hiedurch in Fischteichen, besonders sind die grossköpfigen Larven arge Räuber; es fehlt ihnen zwar ein Mund, sie besitzen aber starke gekrümmte Fresszangen, die zum Saugen dienen, indem sie an der Spitze durchbohrt, innen hohl sind und in die Speiseröhre führen. Hieher die Gattung *Dytiscus*, Schwimmkäfer, *Gyrinus*, Taumel- oder Drehkäfer (da er häufig in drehender Bewegung herumschwimmt, taucht auch unter und nimmt Luft in Bläschen mit sich), ferner *Pelobius* u. a.

Dieser zunächst steht die Familie der Tasterhörner, *Palpicornia*, ausgezeichnet durch ihre Maxillartaster, die oft eben so lang als die 6—9gliederigen keulenförmigen Fühler sind. Einige nähren sich als Larven und Käfer vorzüglich von Süsswasserschnecken, schwimmen ausgezeichnet,

fliegen aber auch gut (wie z. B. *Hydrophilus piceus*, der grösste inländische Schwimmkäfer); andere leben ausser Wasser in feuchtem Moos, schlammigem Boden, Mist u. dgl. — Gattungen *Hydrophilus*, *Helophorus*, *Sphaeridium* u. e. a.

Die Gruppe der Keulenhörner, *Clavicornia*, zeichnet sich durch fünfgliederige Tarsen und 8—11gliederige Fühler aus, die gegen das Ende sich verdicken. — Die Larven leben wie die Käfer meist von todten thierischen und pflanzlichen Stoffen. Einige von ihnen nützen hiedurch oder indem sie Raupen oder andere schädliche Insekten vertilgen. Hieher die aasfressenden Gattungen: *Necrophorus*, Todtengräber (also benannt, da sie mit vereinten Kräften kleine Äser von Mäusen, Maulwürfen u. dgl. verscharren und ihre Eier in selbe absetzen, so dass die auskriechenden Larven sogleich Nahrung finden); ferners *Silpha* u. a. Viele hingegen werden schädlich, indem sie thierische Stoffe, trockenes Fleisch, Häute, Pelzwerk u. dgl. zerfressen, so z. B. die Arten der Gattung *Dermestes*, Speckkäfer und *Attagenus*, Pelzkäfer; andere schaden durch Abfressen von Knospen, z. B. der Rapskäfer, *Nitidula aenea*, einer der gefährlichsten Feinde der Rapskultur; hieher auch *Trichodes apiarius*, der Bienenwolf. — Einige ziehen, wie eine Schildkröte, Kopf und Füsse ein, und zwar ersteren unter das grosse Rückenschild, letztere in eigene Grübchen am Unterleib; Gattung *Byrrhus*, Pillenkäfer, *Hister*, Stutzkäfer.

Die grosse Gruppe der Blatt- oder Fächerhörner, *Lamellicornia*, wird allgemein für eine der am vollkommensten organisirten gehalten. Ihr Leib ist meist stark gewölbt und gedrungen, der wagrecht gestellte Kopf trägt 8—11gliederige Fühler, an denen die letzten 3—7 Glieder sich blatt- oder fächerförmig ausbreiten; die Tarsen sind fünfgliederig, der äussere Rand der zwei vordern Fusspaare ist gezähnelt. Bei vielen unterscheiden sich die Männchen (ähnlich den Wiederkauern) durch Hörner, Buckeln und andere Auswüchse, die bei den Weibchen fehlen oder doch kleiner sind. Käfer und Larven nähren sich entweder von Pflanzenstoffen oder von Aas und Exkrementen; im letztern Falle legen die Weibchen der desshalb sogenannten *Coprophagen* ihre Eier in aus Mist geformte Kugeln, die manche dann hinter sich herrollen und in Erdlöcher fallen lassen. Die Larven sind dick, walzenförmig und biegen den weichhäutigen Hinterleib nach vorne um; der bräunliche, hornige Kopf steht senkrecht, die sechs Füsse enden mit starken Krallen; sie verharren oft 2—3 Jahre in diesem Zustande. Die Puppen ruhen in einem zusammengeballten Erdklumpen eingeschlossen. — Unter den zahlreichen Gattungen werden hier nur die wichtigeren und jene namhaft gemacht, die man gewöhnlich als Vertreter eigener Untergruppen zu betrachten pflegt. Hieher die Gattung *Scarabaeus (Sc. (Geotrupes) stercorarius*, Mistkäfer), *Aphodius*, Dungkäfer, *Ateuchus (A. sacer*, wegen der Verehrung, die er bei den alten Egyptern als Sinnbild des Sonnengottes, der älterlichen Liebe und Sorgfalt für Nebenmenschen fand), *Copris*, *Dyna-*

*stes* (*D. Hercules*, über 5″ lang, aus Südamerika), *Oryctes* (*Scar. nasicornis*, Nashornkäfer), *Cetonia*, Rosenkäfer (die Larven in Ameisenhaufen lebend), *Goliathus*, *Lucanus*, Hirschkäfer u. v. a. — Den meisten Schaden verursacht die Gattung *Melolontha*, besonders die Art: *M. vulgaris*, Maikäfer, deren Larven, als Engerlinge, an den Wurzeln der Bäume und Kulturpflanzen oft bedeutende Zerstörungen anrichten, obwohl auch die Käfer durch Abfressen von Laub schaden.

# III.

# Höchste Reihe der Thiere.

## Wirbelthiere, Rückenmarkthiere, Vertebrata, Spondylozoa, Nevrozoa.

Diese Reihe wird mit Recht als die höchste bezeichnet, da, wie sich zeigen wird, das dritte und echt animale Merkmal, nämlich die Sensibilität, in ihr zur vorherrschenden Entwicklung gelangt. Mit den Organen der Sensibilität erreichen zwar jene der irritablen und vegetativen Lebenssphäre zugleich den höchsten Grad der Ausbildung, erscheinen aber dem allmälig überwiegenden Einfluss jener und des geistigen Prinzipes immer mehr untergeordnet. Wenngleich die entferntesten Glieder auch dieser Reihe nicht minder differente Organisationsverhältnisse zeigen, als die früher betrachteten, so ist doch bei allen ein von den übrigen abweichender Grundplan des Baues erkennbar, der überall auf die hohe Bedeutung des zentralen Nervensystems hinweist. Alle sind zwar, wie die Gliederthiere, nach bilateralem Typus gebaut, doch während bei jenen der zentrale Nervenstrang die Mittellinie der Bauchseite als Bauchmark einnimmt, und die Zentralorgane des vegetativen und irritablen Lebens über ihm näher dem Rücken liegen, das Herz als Rückengefäss erscheint, wird jener hier zum Rückenmark und Darm, Herz und alle grossen Blutgefässe sind unter ihm befindlich, der Bauchseite zugewendet. Mit einer einzigen Ausnahme schwillt bei allen das vordere Ende dieses Rückenmarkes zu einem wahren Gehirn an, das an Masse und Ausdehnung um so überwiegender wird, je höher die Stufe ist, welche ein Thier in dieser Reihe einnimmt. Mit dem Überge-

wichte, welches das zentrale Nervensystem und insbesondere das Gehirn allmälig erreicht, tritt aber das Merkmal der Gliederthiere: Abschnürung im Segmente und Wiederholung gleicher Gebilde mehr und mehr zurück. Der Körper aller Wirbelthiere ist zwar nach dem Typus der Gliederthiere in Kopf, Brust und Bauch geschieden, diese Trennung kommt aber äusserlich häufig gar nicht, oder nur zwischen Kopf und Brust zur Erscheinung, während letztere mit dem Bauche in ein Ganzes, den Rumpf verschmolzen ist. Nach innen bestehen hingegen diese drei Hauptabschnitte nicht nur unverkennbar, sondern sie differenziren sich sogar schärfer als bei allen Gliederthieren, indem jeder derselben der Zentralherd für Organe einer bestimmten Sphäre des Thierleibes wird. Während ferner jeder der drei Hauptabschnitte des Körpers bei Gliederthieren äusserlich noch mehr weniger deutlich in Ringe abgeschnürt ist und die Gliederung an der Peripherie auftritt, findet bei Wirbelthieren hievon das Gegentheil statt. Die Abschnürung in Ringe und scheinbar gleichwerthige Gebilde und die Gliederung wird eine innere, das äussere oder Hautskelet zu einem innern, und dieses steht namentlich mit dem zentralen Nervensystem in innigstem Zusammenhange. Es wird zur besonderen schützenden Hülle desselben und die Folge davon ist, dass die Organe willkürlicher Bewegung, die Muskeln, ihre Lage mit ihm austauschen und statt ihm und um selbes an der Peripherie des Leibes angebracht sein müssen.

Das Auftreten eines innern Skeletes, welches mit Recht auch Nervenskelet genannt wird, ist daher als Ausdruck der hohen Entwicklung, welche die Organe der Sensibilität erreichen, ein Merkmal von höchster Wichtigkeit; es erfüllt nämlich nicht nur beide Zwecke des äussern oder Hautskeletes, sondern stellt eben so eine höhere Potenz desselben vor, als die Reihe der Wirbelthiere eine höhere der Wirbellosen. — Der Zweck eines jeden Skeletes ist hauptsächlich ein doppelter: 1. es dient als Stütze für den ganzen Körper, dessen Form dadurch erhalten wird, und insbesondere für jene Organe, durch welche die Bewegungen ausgeführt werden, indem es ihnen feste Anheftungspunkte darbietet, und dadurch allen Bewegungen eine bestimmte Richtung und Kraft verleiht. Es dient 2. als Schutz, indem alle weichen und edleren Gebilde von ihm mehr oder weniger umschlossen werden. Den letztern Zweck erfüllt das äussere oder Hautskelet nur in so fern, als es einen gemeinsamen Schutz für alle Organe abgibt, dagegen das innere diesen den edel-

sten Organen (dem Nervensysteme) noch insbesondere gewährt. Auch der andere Zweck, eine feste Stütze abzugeben, wird durch das innere Skelet nicht minder als durch das äussere erreicht, ja durch das Hinausrücken der bewegenden Muskeln an der Peripherie wird der Verkehr mit der Aussenwelt vielfach begünstigt, und die Geschmeidigkeit und Mannigfaltigkeit der Bewegungen erhöht, ohne der Sicherheit und Kraft derselben Eintrag zu thun. — Das Skelet verdient daher vor allem eine nähere Betrachtung, so weit eine solche im Allgemeinen möglich ist.*)

Es muss hiebei von den untersten Gliedern der ganzen Reihe ausgegangen werden, da nur bei diesen die Wesenheit desselben in der einfachsten aber beständigsten Form zur Anschauung kommt. Den ersten Anfang bildet ein unter dem Rückenmarke liegender gallertiger, selten faseriger Strang, Rückensaite, *Chorda dorsalis* genannt, der von einer faserigen Haut umhüllt wird, und um den sich allermeist Knorpel- oder Knochensubstanz ablagert, die ihn sodann, mit wenigen Ausnahmen, theilweise oder völlig verdrängt. Seine Stelle nehmen dann die Körper der Wirbel ein, welche die Wirbelsäule oder das Rückgrat zusammensetzen, und von denen die Thiere dieser Reihe den Namen Wirbelthiere führen; denn obwohl gesonderte Wirbel nicht allen zukommen, so stellen sie doch jedenfalls den wesentlichsten Bestandtheil des innern Skeletes vor, und ihre Grundlage, die Rückensaite, fehlt mindestens keinem die-

*) Aus der zahlreichen Literatur hierüber werden hier nur genannt: G. Cuvier, *Rech. sur les ossemens fossil.*, Paris 1835—1837. *2. edit.* — Ducrotay de Blainville, *Osteographie*, Paris 1839. — Oken, Bedeutung der Schädelknochen, Jena 1807. — Spix, Cephalogenesis, München 1815. — C. Carus, von den Urtheilen des Knochen- und Schädelgerüstes, Leipzig 1821. — J. Meckel, System der vergleich. Anatomie, Halle 1821—33. (Osteologie.) — J. Müller, vergleich. Anat. der Myxinoiden, Berlin 1835. — C. Reichert, über die Visceralbogen der Wirbelthiere, in J. Müller's Archiv 1837 und dessen vergl. Entwicklungsgeschichte des Kopfes, Königsberg 1838. — Erdl. Köstlin, der Bau des knöchernen Kopfes etc. Stuttgart 1844. — Jacobson, *Om Primordial craniet*, Stockholm 1842. — R. Owen, *Report on the archetype and homologies of the vertebral skeleton*, Lond. 1847. — Kölliker, Bericht über die zool. Anstalt zu Würzburg, Leipzig 1849. — Ferners die noch später zu erwähnenden Entwicklungsgeschichten von de Baer, Rathke, Bischoff, Reichert, Vogt u. a.

ser Thiere. Allermeist besteht aber die Wirbelsäule aus einer Reihe übereinander liegender Knochen, Wirbel (Urknochen), *Vertebrae s. Spondyli,* an denen der eigentliche Körper und seine Fortsätze unterschieden werden. Der Wirbelkörper selbst nimmt, wie gesagt, die Stelle der frühern *Chorda dorsalis* ein und sendet nach aufwärts zwei Fortsätze, obere Bogenschenkel, *Nevrapophyses*, die um das Rückenmark einen Ring bilden und über demselben zum sogenannten Dornfortsatze sich vereinigen. Zwei andere Fortsätze gehen nach abwärts, untere Bogenschenkel, *Haemapophyses*, die sich aber bald weit von einander entfernen, um die Eingeweide der Brust und des Bauches theilweise (als Rippen) zu überbrücken, oder sich bald unter den Wirbelkörpern gleichfalls (zu untern Dornfortsätzen) vereinigen, aber früher noch grosse Gefässstämme zwischen sich durchlassen. Da jeder Wirbel über seinem Körper ein Loch zum Durchgange des Rückenmarkes bildet, so entsteht durch die Vereinigung aller ein Kanal, Rückenmarkskanal, der nach oben oder vorwärts in die Höhlung übergeht, die durch die Knochen des Kopfes umschlossen ist, und Schädelhöhle genannt wird. In diesen beiden durch Knochen umschlossenen Höhlungen liegen die Centralorgane, durch welche das geistige Prinzip und die Sensibilität sich äussern. Wenn auch den Thieren dieser Reihe alle übrigen Knochen fehlen, so sind doch diese Organe zuerst durch solche geschützt. Diess kann daher mit Recht als ein Zeichen angesehen werden, dass die Organe der Sensibilität die wichtigsten und edelsten dieser Thiere sind, und anderseits ist das Vorhandensein einer Wirbelsäule selbst als Beweis anzusehen, dass die Organe der Sensibilität zu einem hohen Grade der Ausbildung und zu überwiegendem Einflusse gelangt sind. Bezüglich der Kopfknochen ist jedoch zwischen eigentlichen Schädel- oder Primordial- und Deckknochen (und Gesichtsknochen) zu unterscheiden. Erstere bilden eben so die Unterlage des Gehirns, wie die Wirbelkörper die des Rückenmarkes, sind auch als Schädelwirbel anzusehen und senden ähnliche Fortsätze ab. Sie entstehen durch Verknöcherung der anfangs knorpligen Gehirnkapsel (Primordialknorpel- oder Schädel), und sind nebst der Wirbelsäule die einzigen wesentlichen Bestandtheile des innern oder Nervenskeletes im engeren Sinne. Alle übrigen am Kopfe noch vorkommenden Knochen entstehen nicht aus dem Primordialknorpel, sondern aus demselben aufliegenden häutigen Schichten, in

denen sich Knochensubstanz ablagert, und werden, da sie jenen zum Theil überdecken, desshalb **Deckknochen** genannt.

Mit Ausnahme des Primordialschädels und der Wirbel sind alle übrigen Skelettheile unwesentlich, daher auch nicht mehr konstant. Die am Kopfe noch auftretenden Deck- und Gesichtsknochen sind eben so veränderlich in Zahl und Form, wie die übrigen knöchernen Anhänge der Wirbelsäule, nämlich Rippen, Brustbein, Gliedmassen und Schwanzanhang; sie können sämmtlich fehlen und, wenn sie vorhanden, unter den mannigfachsten Modifikationen auftreten. Nie aber beträgt die Zahl der symmetrisch angebrachten Extremitäten mehr als zwei Paare, deren Lage am Vorder- und Hinterende des Rumpfes gerade bei den höhern Wirbelthieren noch an den Typus der Gliederthiere mahnt. Übrigens lassen die Verschiedenheiten des Skeletes keine weitere allgemeine Beschreibung zu; nur über die Verbindung der bereits zu gesonderter Ausbildung gelangten Knochen ist etwa Folgendes zu bemerken. — Diese Verbindung ist eine mehrfache und nach den Zwecken verschiedene. Knochen, die hauptsächlich zum Schutze oder blos zur Anheftung weicher Theile dienen, sind unbeweglich mit einander verbunden, und zwar entweder unmittelbar durch gezackte Ränder, **Nähte**, *suturae,* oder mittelbar durch zwischenliegende **Knorpel**, *cartilagines.* Knochen hingegen an solchen Theilen, durch welche Bewegungen ausgeführt werden sollen, müssen auch in beweglicher Verbindung mit einander sein, und diese Verbindung geschieht theils blos durch zähe elastische Häute, die man **Bänder**, *ligamenta,* nennt, und durch welche zwei oder mehrere Knochen zusammengehalten werden; theils durch Bänder und Knorpel zugleich. Solche bewegliche Verbindungen nennt man **Gelenke**, *articulationes.* Durch diese zweckmässigen Verbindungen der einzelnen Knochen unter einander wird das ganze Skelet erst tauglich, die gehörige Stütze abzugeben, und allen Bewegungen eine bestimmte Richtung und Kraft zu verleihen.

Die Bewegungen werden auch hier durch **Muskeln** ausgeführt, die aber bei den meisten Wirbelthieren von Farbe mehr oder minder röthlich, seltener weisslich sind. Die Mehrzahl derselben ist um die fixen Punkte (Knorpel oder Knochen) nach aussen herum angebracht. **Hautmuskeln**, d. h. solche, die sich weder an Knochen noch Knorpel festsetzen, sondern nur unter der Haut liegen, finden sich bei Rückgratthieren nur seltener und meistens schwach entwickelt. Solchen Muskeln fehlt es an einem festen Stützpunkte, und den

durch sie ausgeführten Bewegungen auch an Kraft. Jene Muskeln hingegen, die sich mit ihren sehnigen Enden an Knochen und Knorpel befestigen, haben an diesen feste Stützpunkte, und die durch sie bewirkten Bewegungen erlangen dadurch eine bestimmte Richtung und Kraft. Ein wichtiger Unterschied, der hier schärfer als bei wirbellosen Thieren auftritt, ist der in willkürliche und unwillkürliche Muskeln. Zu erstern gehören alle jene, deren Thätigkeit der Willkür unterworfen ist, und solche sind durchgehends alle Muskeln, durch welche Ortsveränderungen und äussere Bewegungen erfolgen. Zu den unwillkürlichen hingegen gehören das Herz, die Muskeln des Darmkanales u. s. w., kurz alle, durch welche auf vegetative Zwecke gerichtete Bewegungen der Nahrungsstoffe, Säfte u. dgl. vor sich gehen. Die Bewegungen dieser Muskeln erfolgen unter dem Einflusse anderer Nerven, als die der willkürlichen, und können nicht nach Belieben ausgeführt oder unterlassen werden.*)

Bei fast allen Wirbelthieren unterscheidet man ein zweifaches Nervensystem: das zentrale oder Cerebrospinal- und das sympathische oder Gangliensystem. Ersteres steht allen echt animalen Verrichtungen vor und durch selbes werden alle willkürlichen Bewegungen und Sinneswahrnehmungen vermittelt, durch letzteres dagegen alle vegetativen Funktionen und unwillkürlichen Bewegungen ermöglicht. Die Nerven des letztern stehen mit unregelmässig zerstreuten Knoten, Ganglien, in unmittelbarer, mit dem Cerebrospinalsystem aber nur in mittelbarer Verbindung, und bilden zahlreiche Geflechte. Das vegetative Nervensystem zeigt keinerlei symmetrische Anordnung, während das zentrale durch hohen Grad seitlicher Symmetrie sich auszeichnet.**)

Dass mit dem zentralen Nervensysteme zugleich auch die Sinnesorgane zu grösserer Entwicklung gelangen, folgt von selbst,

---

*) Eine vermittelnde Gruppe bilden die halbwillkürlichen Muskeln, wie z. B. die respiratorischen, deren Thätigkeit für einige Zeit freiwillig eingestellt werden kann.

**) Als Elementartheile des Nervensystems sind die primäre Nervenfaser und Ganglienkugel zu betrachten; weder die eine noch andere kann als alleinige Grundform angesehen werden, wie sich schon aus dem Wesen sensibler Lebensäusserungen ergibt, die sowohl in zentripetaler wie auch zentrifugaler Richtung wirkt.

doch kann vorläufig nicht weiter von ihnen die Rede sein, so wie sich auch über den *innern* Bau nur wenig allgemein Giltiges sagen lässt, da sämmtliche Organe der Verdauung, des Kreislaufes, der Athmung, Fortpflanzung und alle ab- und aussondernden Drüsen die grössten Verschiedenheiten darbieten. Nur in Hinsicht der Vertheilung und Anordnung derselben herrscht eine bestimmte Regelmässigkeit, wie sich aus nachfolgenden Betrachtungen ergeben wird. — Jeder der drei Hauptabschnitte des Körpers aller Rückenmarkthiere schliesst im Innern eine Höhle ein.

Bei den vollkommensten Gliedern der Reihe ist jede derselben d. h. Kopfhöhle, Brusthöhle und Bauchhöhle von der andern getrennt, bei den minder vollkommenen gehen aber Brust- und Bauchhöhle in einander über. Jede dieser Höhlen beherbergt eigene Organe, welche den verschiedenen Funktionen des Lebens vorstehen.

Die *Kopfhöhle* enthält das Gehirn, welches der Vereinigungspunkt aller Nerven und der Träger der geistigen Fähigkeiten ist, und nach dessen relativer Grösse sich auch das Mass der Verstandeskräfte richtet, welches jedem dieser Thiere eigen ist. Ausser dem Gehirne sind auch noch die Sinneswerkzeuge am Kopfe befindlich: die Organe des Gesicht-, Gehör-, Geruch- und Geschmacksinnes; nur der Tastsinn (*tactus*) liegt zum Theile auch in anderen Organen, namentlich den Extremitäten, aber auch in der Schnauze, Nase u. s. w. Diese Sinnesorgane liegen aber häufig selbst wieder in kleineren Höhlen desselben: die Augen in den mehr oder minder vollkommenen Augenhöhlen; die Ohren bilden meist schon von aussen eine Höhlung und gehen nach innen in hohle Räume und Kanäle über; die beiden Nasenöffnungen münden gleichfalls nach innen in die Höhlen der Nasenknochen; ebenso liegt die Zunge, als Geschmacksorgan, in der Mundhöhle, und so sind denn auch die Sinneswerkzeuge, diese edleren und wichtigen Organe des höheren Thierlebens, auf eine ähnliche Weise geschützt, wie diess früher vom Gehirn und Rückenmark angegeben wurde. Nur der Tastsinn kann begreiflicher Weise seinem Zwecke nach nicht in einer Höhle geschützt und verborgen liegen, sondern muss an äusseren mit fremden Körpern in unmittelbare Berührung kommenden Theilen angebracht sein. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass der Kopf und seine Höhlungen alle Organe enthalten, durch die das *höhere* und *geistige Leben der Thiere* bewerkstelliget wird; er ist der Sitz jener Organe, deren Funktionen die höchsten und edelsten sind, und

deren Inbegriff man das Empfindungs- oder Nervenleben und das geistige Leben nennt. Der Kopf, als Träger der Organe, durch die sich das eigentliche Thierleben kund gibt, nimmt auch bei allen diesen Thieren den höchsten oder vorderen Platz am Körper ein.

Die Brusthöhle enthält die Zentralorgane des Säftekreislaufes und des damit innig zusammenhängenden Athmungsprozesses; diese Organe sind das Herz, die grossen Blutgefässe und die Lungen oder Kiemen. Sie ist folglich der Hauptsitz jener Organe, durch welche vorzüglich die animalen und vegetativen Lebensverrichtungen vermittelt werden, wie diess auch schon ihre Lage zwischen Kopf und Bauch andeutet. Der Bau der hieher bezüglichen Organe ist zwar bei den verschiedenen Wirbelthieren sehr abweichend, alle aber besitzen (mit Ausnahme des Wurmfisches) ein rothes Blut, zweierlei blutführende Gefässe und wenigstens ein venöses Herz, in welches das aus dem grossen oder Körperkreislaufe in den Venen zurückkehrende Blut einströmt, und aus dem es zu den Athmungsorganen gelangt, um in Arterienblut umgewandelt zu werden. Der Weg, den dieses sodann von den Athmungsorganen nimmt, ist aber eben so verschieden, wie der Bau der letztern und der des Herzens; je nachdem nämlich jene Kiemen oder Lungen und dieses ein blosses Venen- oder zugleich auch Arterienherz ist. In allen Fällen erhält jedoch das Blut zufolge des Athmungsprozesses eine höhere Temperatur, als die des umgebenden Mediums ist; das Mass dieser Eigenwärme ist aber ein sehr verschiedenes, und hierauf beruht der Unterschied zwischen warm- und kaltblütigen Thieren, der zwar streng genommen nur ein gradueller ist, da jedes dieser Thiere eigene Wärme besitzt; doch ist diese bei den sogenannten warmblütigen von der äussern Temperatur mehr unabhängig, bei den kaltblütigen hingegen steigt und fällt sie mit dieser.

Die Bauchhöhle, oder falls sie von der vorigen getrennt ist, die dritte Haupthöhle des Körpers der Wirbelthiere, enthält die Organe, welche zur Aufnahme der festen und flüssigen Nahrungsstoffe, zur Umwandlung derselben in Nahrungssäfte, zur Ausscheidung der unbrauchbaren Stoffe und zur Fortpflanzung bestimmt sind. Die Aufnahme der Nahrungsstoffe geschieht bei allen Wirbelthieren durch den am Kopfe befindlichen Mund, welcher aus zwei mehr oder weniger wagrecht über einander gestellten Kinnladen, einer obern und untern, besteht. Die obere ist meistens fest mit andern Knochen

des Kopfes verbunden und folglich unbeweglich, die untere aber verschiedener Bewegungen fähig, theils um den Mund weiter öffnen, theils um die ergriffene Nahrung zerkleinern zu können. Sowohl zu letzterem Zweckals auch schon zur Ergreifung der Nahrung ist bei der Mehrzahl der Mund mit Zähnen versehen, d. h. mit knochenähnlichen Auswüchsen, die mit einer Art Schmelz oder Glasur überzogen sind, welche sie härter und dauerhafter macht, als selbst die Knochen sind. — Der Darmkanal zeigt grosse Verschiedenheiten, bildet aber meist wenigstens e i n e n Magen, in welchem die Nahrungsmittel zuerst in einen Brei, *Chymus* genannt, verwandelt werden. Dieser Speisebrei gelangt dann aus dem Magen immer weiter nach abwärts im Darmkanal und wird durch Hinzutritt verschiedener Säfte, insbesondere der Galle, noch mehr verändert und umgewandelt. Diejenigen Theile, welche zur eigentlichen Ernährung und Ergänzung des Blutes tauglich sind, stellen eine weissliche oder grauliche Flüssigkeit dar, welche den Namen Milchsaft, *Chylus*, führt. Dieser Milchsaft wird sodann durch eigene Gefässe, Milchgefässe, *vasa chylifera* genannt, aus dem Darmkanal eingesogen und häufig zu drüsigen Organen (Gekrösdrüsen) geleitet, in welche sich viele kleinere Milchgefässe vereinigen, aus denselben aber wieder in grösseren Stämmen hervortreten und ihren Inhalt zuletzt in die Venen entleeren, so dass das venöse Blut mit dem Milchsafte vermischt zum Herzen gelangt.

Den Milchgefässen ähnliche Gefässe saugen aus den anderen Theilen des Körpers Säfte ein und leiten sie gleichfalls in die Venen. Sie heissen Saugadern oder Lymphgefässe, *vasa absorbentia* oder *lymphatica*, da der fast wasserklare Saft, den sie führen, Lymphe genannt wird. Alle Milch- oder Lymphgefässe des ganzen Körpers zusammen bilden jenes dritte Gefässsystem, welches das der einsaugenden oder Lymphgefässe heisst, und nur den Thieren dieser Reihe eigenthümlich ist, obschon die Funktion der Einsaugung eine allgemein organische ist, wie früher schon bemerkt wurde, die aber nur bei diesen Thieren durch e i g e n e Organe ausgeführt wird. Durch die Saugadern erhält das Blut Wiederersatz für jene abgegebenen und ausgeschiedenen Theile und durch sie wird daher die Ernährung des Körpers vermittelt.

Die gröberen Stoffe, welche nicht von den Milchgefässen eingesaugt werden, gehen im Darmkanal abwärts weiter und werden zuletzt durch den After als unbrauchbare Auswurfsstoffe, Exkremente,

aus dem Körper entfernt. Zur Umwandlung der Nahrungsstoffe sowohl als des Blutes tragen ausser den genannten noch mehrere Organe bei, die sich in der Bauchhöhle der Rückgratthiere vorfinden, von drüsiger Beschaffenheit sind, und eigenthümliche Säfte in sich bereiten und absondern. Zu diesen gehört nebst der schon sehr vielen *Avertebraten* zukommenden Leber, meist ein drüsenartiges Organ, *Pancreas*, das den sogenannten Bauchspeichel absondert und nur Wenigen fehlt. Ferner gehört hieher die nur den Wirbelthieren eigene Milz, die höchst wahrscheinlich als Hilfsorgan bei der Blutbereitung dient, und deren Funktion und Nutzen, obwohl noch nicht völlig ermittelt, dennoch wichtig zu sein scheint, weil selbst bei unvollkommneren Rückgratthieren dieses Organ in bedeutender Grösse sich vorfindet.

Zu den Ab- und Aussonderungen, welche alle Wirbelthiere mitsammen gemein haben, gehört auch jene des Harnes, *urina*, der gleichfalls in drüsigen Organen, den Nieren, bereitet wird. Die Nieren sind entweder doppelt vorhanden, wo sodann rechts und links der Wirbelsäule eine liegt, oder sie sind in einen Körper verwachsen. Der in ihnen abgesonderte Harn wird meistens in einem Behälter, der Harnblase, angesammelt und aus dieser dann als flüssiges Exkrement aus dem Körper entfernt; häufig aber fehlt die Harnblase, ebenso mangelt oft eine eigene Harnmündung und feste und flüssige Exkremente werden vermischt abgesetzt. Bei allen Wirbelthieren sind, soweit die zuverlässige Kenntniss hievon reicht, die Geschlechter getrennt, d. h. Männchen und Weibchen vorhanden; Beispiele von normaler Zwitterbildung bei diesen Thieren sind mindestens noch nicht erwiesen. Beide Geschlechter besitzen ihnen eigenthümliche Organe, deren wichtigste auch hier beim Männchen die Hoden, beim Weibchen die Eierstöcke sind. Gewöhnlich sind beide paarig, seltener letztere einfach vorhanden.

Aus der Beschreibung aller Organe, welche in der Bauchhöhle liegen, und ihrer Funktionen ergibt sich, dass die Bauchhöhle alle jene Organe enthalte, welche insbesondere auf die Verdauung von Nahrungsstoffen, Umwandlung derselben zu Nahrungssäften und endlich auf Fortpflanzung Bezug haben. Ernährung und Fortpflanzung, so wie alle hiermit nothwendig verbundenen Ab- und Aussonderungen sind aber Lebensverrichtungen, welche die Thiere auch mit den Pflanzen oder Vegetabilien gemein haben. Daher kann man mit Recht sagen, die Bauchhöhle sei der Hauptsitz jener Organe, deren Funk-

tionen das pflanzliche oder vegetative Leben der Thiere ausmachen, oder vielmehr auf denen das dritte Merkmal des thierischen Lebens, die Vegetation, beruht, durch welche die Erhaltung und zwar Selbst- und Arterhaltung durch Ernährung, Wachsthum und Fortpflanzung bezweckt wird.

Die Fortpflanzung erfolgt entweder ohne Paarung, indem die Eier früher abgesetzt und dann erst befruchtet werden, oder die Befruchtung ist eine innere und die sich entwickelnden Jungen verlassen sodann den mütterlichen Körper mehr weniger ausgebildet, bald mit bald ohne Eihüllen, worauf der Unterschied zwischen Lebendiggebären und Eierlegen beruht. — Bezüglich der Entwicklung im Ei gehören die Wirbelthiere jener Reihe an, wo sich der Embryo nur aus einem Theile des Eies bildet und alsbald ein Gegensatz zwischen Embryo und Dotter herausstellt. Ihr Entwicklungstypus weicht aber insofern von allen übrigen ab, als der Embryo mit der Bauchseite dem Dotter zugewendet ist, während die Rückenfläche zuerst sich von demselben abhebt und an ihr die erste Bildung der Frucht beginnt. Die Folge davon ist dann eben die, jener bei Gliederthieren entgegengesetzte Lage der Centralorgane des Nerven- und Gefässsystems, dass nämlich jenes zum Rückenmarke wird und das Herz dagegen an der Bauchfläche sich entwickelt. — Im Übrigen geht jedoch die Entwicklung des Embryo unter mannigfachen Modifikationen vor sich und bietet auch für die Systematik wichtige Anhaltspunkte dar.

Die Reihe der Wirbelthiere umfasst die seit Linné bestehenden vier Klassen: Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische. Den beiden ersten gehören die sogenannten warmblütigen, den beiden letztern und tiefer stehenden die kaltblütigen Thiere an, die sich selbst wieder als Lungen- und Kiemenathmer unterscheiden. — Man ist aber derzeit häufig geneigt, namentlich die Klasse der Amphibien in zwei zu trennen, worüber jedoch das Nöthige später und vorläufig nur die Bemerkung folgt, dass (vielleicht die Vögel ausgenommen) es auch bei den übrigen Klassen der Wirbelthiere nicht möglich ist, sie als einfache Reihe blos subordinirter Einheiten darzustellen, sondern dass vielmehr in jeder sich parallele Reihen vorfinden, die ebenso im Verhältniss der Coordination stehen, wie die Hauptreihen des Thierreiches selbst zu einander.

## Klasse der Fische, Pisces.

**Charakter: Lebenslänglich durch Kiemen athmende und keiner Verwandlung unterworfene Rückgratthiere.**

Der ganze äussere und innere Bau ist im Allgemeinen eben so wie bei allen Thieren für ihre Lebensweise zweckmässig eingerichtet; sie sind Wasserthiere und als solche für den Aufenthalt im Wasser organisirt. Da aber die Fische eben so wenig alle gleich gut schwimmen, als die Luftthiere gleich gut fliegen, so trifft man auch hier mannigfache Verschiedenheiten in der Totalform des Körpers und in Zahl, Grösse, Stellung der zum Schwimmen tauglichen, ruderartigen Extremitäten oder Flossen: ja man darf behaupten, dass überhaupt keine der früheren Thierklassen so mannigfaltige Formen aufzuweisen habe als diese. Sie bilden ferners keine so streng abgeschlossene Einheit mehr im Systeme, da sie einerseits sich enge an die Amphibien anschliessen, anderseits aber so nahe an frühere Thierklassen, dass sie nur noch durch wenige Merkmale sich als Rückgratthiere erweisen. Dem Gesagten nach lässt sich daher eine allgemeine Beschreibung dieser Thierklasse nur schwierig geben.

Der Körper aller Fische besteht aus einem Kopfe, welcher aber unmittelbar in den Rumpf übergeht und aus einer verschiedenen Anzahl von Extremitäten oder Flossen. Kopf und Brust sind innig mitsammen verschmolzen und nur die Schädelhöhle ist meist für sich abgeschlossen, denn da ein eigentliches Zwerchfell mangelt, so gehen Brust- und Bauchhöhle in einander über.

Vor allen verdient das Skelet nähere Erwähnung, da es hier zuerst in seiner Urform auftritt, die sich nur bei der ersten Entwicklung des Embryo höherer Wirbelthiere, jedoch vorübergehend, zeigt. Von dieser Klasse muss daher auch ausgegangen werden, um die ungemein mannigfaltigen Verhältnisse, welche das Skelet in seiner Weiterbildung darbietet, zum Verständniss zu bringen. Als elementare Anlage des Skeletes wurde bereits früher die Rückensaite, *Chorda dorsalis* bezeichnet. Bei vielen niedern Fischen bleibt diese nicht nur Zeitlebens vorhanden, sondern bildet mit ihrer häutig bleibenden Umhüllung das einzige Rudiment eines Skeletes. Alsbald (schon

bei Neunaugen) scheiden sich aber in der häutigen Hülle, die über der Chorda das Rückenmark einschliesst, paarige Knorpelleisten ab als erste Andeutung von Wirbeln und zwar der oberen Bogenschenkel (*Neurapophysen*). In diesen erfolgt auch zuerst eine Absonderung wahrer Knochensubstanz und während bei Stören und den meisten fossilen Fischen aus den ältesten Schichtengesteinen Wirbelkörper selbst noch fehlen und die Chorda permanent blieb, finden sich doch schon die obern Wirbelbögen oft mit den Dornfortsätzen vor und selbst die Rippen bilden sich oft früher als die Wirbelkörper aus. Erst bei den Haien (namentlich *Chimaera*) beginnen auch diese sich zu entwickeln. Noch bleibt aber die Wirbelsäule theilweise knorplig und wenn endlich wirklich eine knöcherne Wirbelsäule mit gesonderten Wirbeln auftritt, bleiben noch Überreste der Chorda an gewissen Stellen permanent. Durch sie sind namentlich die Wirbel der Fische von denen anderer *Vertebraten* durchschnittlich zu erkennen, indem jeder derart vorne und hinten konisch ausgehöhlt (*biconcav*) ist, dass die beiden Kegelspitzen im Centro einander zugekehrt sind, und häufig durch ein kleines Loch (Kanal) in Verbindung stehen, das mit gallertiger Substanz, als Überrest der Chorda, ausgefüllt ist. *) Ferner bleibt häufig ein Rest derselben am Schwanzende der Wirbelsäule über, der oft bis ans Ende der Schwanzflosse sichtbar ist und mit der Form dieser in Zusammenhang steht.

Die von den Wirbelkörpern abstehenden sogenannten Fortsätze verwachsen erst später, aber dann meist völlig mit ihnen (nur bei wenigen, z. B. *Polypterus*, bleiben die obern Wirbelbögen getrennt). Sie sind gewöhnlich paarig in auf- und absteigender Richtung angebracht und der Wirbel zeigt in diesem Falle auch nach oben und unten eine gewisse Symmetrie, die aber meist nur ausser dem Bereich der Leibeshöhle, d. h. am Schwanze deutlich ist, woselbst die untern Bögen (als *Haemapophysen*) sich gleich den obern zu Dornfortsätzen vereinigen. Beiderseits jener Wirbel hingegen, die über der Rumpfhöhle liegen, gehen meist in halber Höhe des Wirbelkörpers quere Fortsätze (*Parapophysen*) ab, die sich nicht nur vereinigen, sondern vielmehr divergiren, um den darunter lie-

---

*) Nur bei Lepidosteus bildet das vordere Ende einen rundlichen Gelenkkopf, das hintere eine entsprechende Vertiefung, die Wirbel sind somit (wie bei vielen Amphibien) *convex-concav;* bei Symbranchus dagegen sind sie *plan-concav*, d. h. vorne flach und hinten vertieft.

genden Eingeweiden Raum zu lassen. Letztere werden übrigens sehr oft von eigenen knöchernen Bögen, Rippen, umspannt, die zwar unwesentliche Bestandtheile des Skeletes sind, sich aber bei Fischen meist an die untern Wirbelbögen, oder wenn diese fehlen, doch an der untern Hälfte der Wirbelkörper befestigen (nur ausnahmsweise an der obern, während diess bei allen höhern Wirbelthieren der Fall ist). *) Nicht selten kommen nebst den Rippen noch dünne feine Gräten vor, die sich an die Wirbel oder Rippen anhängen oder lose zwischen den Muskelbündeln stecken und Fleischgräten oder Artedische Knochen genannt werden. — Die Zahl der Wirbel ist sehr ungleich und eine Unterscheidung derselben nur in Rücken- und Schwanzwirbel möglich, da ein eigentlicher Hals und ein wahres Becken noch fehlen.

Das vordere Ende der Wirbelsäule erweitert sich zur Aufnahme des Gehirnes (mit einziger Ausnahme des Wurmfisches) bei allen Fischen und bildet um selbes und die Sinnesorgane des Kopfes eine knorplige oder knöcherne Kapsel, den Schädel. Dieser zeigt eine ähnliche Entwicklungsreihe wie die Wirbelsäule und stellt in seinem ersten Auftreten eine blos häutige oder meist knorplige kontinuirliche Kapsel vor. Sehr bald beginnt aber diese knorplige Primordialkapsel selbst stellenweise zu verknöchern oder sie bleibt knorplig und wird von verschiedenen Deckknochen überhüllt, die sich in der auf ihr liegenden Haut entwickeln und von ihr lostrennen lassen, ohne ihre Continuität zu verletzen, oft aber mit ihr verschmelzen und sie völlig verdrängen. Bei Fischen mit ausgebildetem Skelet erreicht die Zahl der am Kopf vorkommenden Knochen unter allen Wirbelthieren die höchste Ziffer, ihre Deutung und Vergleichung mit jenen der übrigen *Vertebraten* wird aber eben durch den Umstand viel schwieriger, als sie ungemeine Mannigfaltigkeit der Formen zeigen, oft kombinirte Entstehungsweisen haben und eine scharfe Sonderung in eigentliche Schädel- und Deckknochen nicht möglich erscheint. **)

---

*) Ausnahmsweise finden sich auch bei *Amia* zwischen Wirbeln, welche Bogenschenkel tragen, solche vor, die deren entbehren, sogenannte Schaltwirbelkörper.

**) Die vergleichende Anatomie ging bis in die neueste Zeit meist den verkehrten Weg; statt nachzuforschen, was und wie viel vom Thierreich am Menschen und wie es überblieb, suchte sie überall im Thier-

Unter den erstern sind jene der Basis und dem Hintertheil des Schädels angehörigen die wichtigsten, da sie auch zugleich auf den Typus des Urknochens, d. h. eines Wirbels, am klarsten zurückführbar sind. Als mittlere oder Axenknochen an der Unterfläche des Schädels lassen sich meist drei hintereinander liegende unterscheiden: der Basaltheil des an die Wirbelsäule angränzenden Hinterhauptbeines, *os basilare occipitis*, der Körper des Keilbeines, *os sphaenoideum basilare* und die Pflugschaar, *vomer*. Sie lassen sich mit ihren Fortsätzen im Allgemeinen Wirbeln vergleichen, deren obere Bogenschenkel das Gehirn umgeben, denen aber die untern Bogenschenkel ganz oder bis auf wenige Rudimente fehlen. Namentlich erscheint diese Wirbelform am deutlichsten am Hinterhauptbeine, dessen Körper noch ein wahrer Wirbelkörper ist, und sogar eine hintere konkave Gelenkfläche zur Verbindung mit dem ersten Rückenwirbel besitzt. Mit ihm setzen sich noch mehrere, bei Fischen gesondert bleibende Knochenstücke in Verbindung, die zusammen das hinterste Schädelsegment ausmachen, das dem Hinterhauptbein der höhern Wirbelthiere entspricht. Die wichtigsten derselben sind die seitlichen Hinterhauptknochen (obern Bogenschenkel) und das obere Schlussstück, die Hinterhauptschuppe, *squama occipitis s. os occip. superius*, das oft wie ein Dornfortsatz kammartig erhoben ist (*crista occipitalis*); ihnen schliesst sich meist jederseits aussen noch ein Randknochen an (*os occip. externum*). — Auf dieses hintere Schädelsegment folgt nach vorne das zweite, dem hintern Keilbein der höhern *Vertebraten* entsprechende, das gleichfalls noch Wirbelähnlichkeit zeigt und aus einem Axentheile oder Körper (*os sphaenoid. basilare*) und zwei aufsteigenden Bögen, grossen Flügeln (*Alae temporales*) besteht. Das folgende dritte Schädelsegment bildet insbesondere die hintere und einen Theil der innern Wand der Augenhöhle, entspricht dem vordern Keilbein der höhern Wirbelthiere, begränzt zum Theile nach vorne die Schädelhöhle und besteht gleichfalls aus einem Mittelstücke oder Körper und zwei Fortsätzen, den kleinen Flügeln (*alae parvae s. orbitales*). Dem zweiten und dritten Schädelsegmente gehören

---

reich nach menschlichen Organen, oder was und wie viel in jenem vom Menschen übrig blieb; daher namentlich auch die so verschiedene osteologische Terminologie und Nomenclatur.

als äussere und seitliche Randknochen, die zum Abschluss der Schädelhöhle beitragen, das Zizenbein, *os mastoideum s. temporale* (an das sich der Schultergürtel anheftet) und das hintere Stirnbein, *os frontale posterius* (das der Schläfenbeinschuppe, *squama temporalis*, entspricht). — Als viertes Schädelsegment wird ein unpaares senkrecht stehendes Stück betrachtet, das dem Siebbein, *os ethmoideum* der höhern Wirbelthiere äquivalent, aber bei Fischen sehr ungleich entwickelt ist, und oft nur als knorplige oder fibröse Scheidewand erscheint. Auf dieses folgt endlich das fünfte Segment, das die oft weit über die Nasengruben sich hinaus verlängernde Nasenscheidewand bildet, zwar nicht selten knorplig bleibt, häufig aber zu den meist einfachen (selten paarigen) Pflugschaar- und Nasenbeinen verknöchert. Die obere Schädeldecke wird im Raume zwischen dem Nasen- und den hintern Stirnbeinen durch die gewöhnlich kleinen Scheitelknochen (*o. parietalia*) und grossen vorderen Stirnbeine (*o. frontalia anteriora*) gebildet.

Nebst den erwähnten Schädelknochen*) finden sich am Kopfe der Fische meist noch eigenthümliche oberflächliche (als Hautknochen zu betrachtende) Gesichtsknochen, die oft eine grosse Ausdehnung erlangen und einen förmlichen Gesichtspanzer bilden. Hieher namentlich die obern und untern Augenrandknochen, die Deckknochen der Nasengrube und die über den Schultergürtel sich hinziehenden *ossa supratemporalia* und *extrascapularia*, da sie jedoch insbesondere mit dem System der Kopf- und Seitenkanäle in Verbindung stehen, so werden sie erst bei diesen erwähnt.

Dagegen finden sich unter dem Schädel und zum Theil mit ihm verbunden bei den meisten Fischen noch zahlreiche Knochen vor, die theils mit dem Verdauungs-, theils Athmungsapparate in nächster Beziehung stehen. Sie zeigen ebenfalls grösstentheils die Form von Bögen (sogenannte Visceralbögen), die in der Medianlinie wirklich verschmelzen oder doch sich zu vereinigen streben, und daher um Mund- und Rachenhöhle voll- oder unvollständige Ringe bilden. Ihre Zahl steigt häufig höher als bei allen übrigen

---

*) Unter ihnen entstehen durch Verknöcherung des knorpligen Primordialschädels insbesondere das Hinterhauptbein, die grossen und kleinen Keilbeinflügel und das Siebbein; die übrigen sind durchschnittlich theils obere, theils untere Beleg- oder Deckknochen.

*Vertebraten*, da bei Fischen viele verknöchernde Stücke auch später gesondert bleiben und nicht wie bei jenen in einen Knochen verwachsen. Die hieher bezüglichen Knochen gehören theils dem Kiefergaumen-, theils dem respiratorischen Apparate an. — Der erstere besteht aus den Ober- und Zwischenkiefern, den Gaumenbeinen und Unterkiefern nebst mehreren, die Verbindung mit den Schädel- und respiratorischen Knochen herstellenden, und zum Theil den Fischen allein eigenthümlichen Knochenstücken. — Den obern Rand des Mundes nehmen beiderseits nach aussen die Ober-, nach innen die Zwischenkiefer *(o. intermaxillaria)* ein. Erstere sind von den letztern meist getrennt, gewöhnlich zahnlos und öfters ganz verkümmert, während die Zwischenkiefer bei Fischen eine besondere Ausdehnung erlangen und meist allein den zahntragenden Theil des obern Mundrandes ausmachen. Die knöcherne Grundlage des Gaumens (die nur selten fehlt) bilden gewöhnlich zwei Paar Knochen, von denen die vordern Gaumenbeine, *o. palatina,* die hintern Flügelbeine, *o. pterygoidea* heissen und zwischen welchen die Pflugschaar und ein Theil des Keilbeinkörpers eingeschoben sind. Sie alle tragen ebenfalls sehr häufig Zähne und verbinden sich nach rückwärts mit dem sogenannten Aufhängebogen des Unterkiefers, nach vorne theils mit dem vordern Stirnbein, theils den Zwischenkiefern. — Die beiden Äste oder Bögen des Unterkiefers sind in der Mittellinie selten verwachsen, meist aber durch Faserknorpel oder Naht unbeweglich verbunden und bestehen mindestens aus zwei Stücken, dem dickern aber kürzern Gelenktheile, *os articulare,* und dem grössern, zahntragenden Stücke, *os dentale.* *) Ersteres setzt sich gewöhnlich mittelst eines einfachen Gelenkkopfes mit dem Quadratbein *(os quadrat. s. quadrato-jugale)* in Verbindung (selten noch mit einem zweiten stabförmigen, dem Hammerbein *(tympano-malleale s. os symplecticum)*, das aus der Verknöcherung des obern Meckel'schen Knorpelbogens hervorgeht). Das Quadratbein

*) Die Innenfläche beider Stücke ist der Länge nach meist rinnenförmig vertieft und wird von einem Knorpel ausgefüllt, dem sogenannten Meckel'schen Knorpel, der als bleibender embryonaler Überrest des ersten Visceralbogens von Interesse ist, indem sich zeigt, dass die Knochenstücke des Unterkiefers ebenfalls nur als Beleg- oder Deckplatten um selben sich entwickeln.

steht nach oben mittelst des Schläfen- oder Zizenbeines, *o. temporale s. mastoideum* noch mit einigen andern Knochen in Verband, die sich von der Schläfengegend des Schädels bis zu den Gaumenknochen und Unterkiefern meist in einem weiten Bogen erstrecken und zusammen als Aufhängebogen, *suspensorium*, bezeichnet werden, der bei Rochen und Haien als einfacher Knorpel erscheint.

An das Schläfen- und Quadratbein sind meistens noch zwei Knochenstücke eingelenkt, die jedoch schon mit den zum Respirationsapparate gehörigen Knochen in engem Verbande stehen und der Klasse der Fische ganz eigenthümlich sind. Es sind diess die zwei wichtigsten der sogenannten Deckelstücke, deren gewöhnlich vier vorkommen, nämlich der Vordeckel, *praeoperculum*, und Deckel, *operculum*. Namentlich ist ersterer für die Systematik wichtig, da er häufig am freien Rande charakteristisch gezähnelt oder mit Dornen u. dgl. besetzt ist; auch verläuft über ihn ein Hauptast der Kopfkanäle (jener, der dann längs des Unterkiefers sich fortsetzt). Der Deckel ist hinter ihm am Schläfenbein eingelenkt, bildet das grösste der Deckelstücke und reicht bis zu den hintern und obern Rand der Kiemenspalte; an seinen untern Rand gränzt der Unterdeckel, *suboperculum*, und der Raum vor diesem bis zum *Praeoperculum* wird durch den Zwischendeckel, *interoperculum* ausgefüllt. Dieser meist bewegliche Apparat bildet den äussern Schutz für die darunter liegenden Kiemen, die selbst wieder durch verschiedene knöcherne Bögen gestützt werden, und kömmt allen Knochenfischen zu.

Die Mund- und Rachenhöhle wird nämlich bei der Mehrzahl der Fische von einem System knöcherner Bögen umspannt und begränzt, die sich in der Mittellinie der Bauchseite an den Körper des Zungenbeines, *o. hyoideum*, befestigen, das aus einer Reihe hinter einander liegender unpaariger Knochenstücke (*copulae*) besteht, deren vorderstes das eigentliche Zungenplättchen ist. Die sich an das Zungenbein anheftenden paarigen Knochenbögen führen nach ihrer Lage, Form und Funktion verschiedene Namen. Der vorderste oder die Hörner des Zungenbeines tragen keine Kiemen, aber an ihren äussern Rand sind meist platte oder rippenähnliche Knochen eingelenkt, die Kiemenstrahlen, *radii branchiostegi*, zwischen denen die Kiemenhaut ausgespannt ist, welche zum Verschluss der Kiemenhöhle wesentlich beiträgt, während jene durch

ihre Zahl und Form für die Systematik wichtig sind. Auf die Hörner des Zungenbeines folgen nach rückwärts meist vier Paare knöcherner Bögen, die Kiemenbögen, *arcus branchiales*, die sich nach unten an das Zungenbein, nach oben durch gesonderte Stücke, die sogenannten obern Schlundknochen, *o. pharyngea superiora* an den Schädel befestigen und aus mehreren Stücken bestehen. An ihrer hintern Seite sind sie mit den eigentlichen Athmungsorganen, den Kiemenblättern oder Fransen besetzt, an der vordern aber meist mit Höckern oder Zähnen, die eine Art Reuse bilden, um das Hinausfallen der in den Mund aufgenommenen Nahrungsmittel durch die Kiemenspalte zu verhüten, und die gleichfalls für die Systematik brauchbare Anhaltspunkte abgeben. Noch mehr gilt diess von den obern Schlundknochen, die zwar oft nur klein, oft aber mit Zähnen besetzt sind oder mit einem eigenen Wasserbehältniss (dem später zu erwähnenden Labyrinthe) in Verbindung stehen. Das letzte ans Zungenbein sich anheftende (öfters fehlende) Bogenpaar, das aber nicht mehr bis zum Schädel hinaufreicht, bilden die untern Schlundknochen, *o. pharyng. inferiora.* Sie tragen in der ersten Jugend Kiemen, sind aber später häufig nur mit Zähnen besetzt, die, so wie der Umstand, ob sie getrennt bleiben oder in ein Stück verwachsen, für die Systematik von Wichtigkeit sind.

Nebst den bisher betrachteten Skelettheilen finden sich meistens auch noch zum Theile dieser Klasse ganz eigenthümliche knöcherne Stützen für die Bewegungsorgane oder Flossen vor. Diese selbst werden in paarige und unpaarige unterschieden. Von erstern entsprechen mindestens die vordern oder Brustflossen den Vordergliedmassen anderer Wirbelthiere und sind zugleich auch die beständigsten. Die vor der Aftermündung befindlichen Bauchflossen fehlen nicht nur häufig, sondern zeigen auch sehr verschiedenen Sitz, indem sie bald hinter, bald unter und selbst vor den Brustflossen angebracht sind (worauf die Eintheilung der Fische in Bauch-, Brust- und Kehlflosser, *pisc. abdominales, thoracici et jugulares* beruht). Sie sind daher den Hinterfüssen anderer Wirbelthiere wohl zu vergleichen, aber um so weniger gleich zu stellen, als sie nie mit der Wirbelsäule durch ein Knochengerüste (Becken) verbunden sind. Sie stehen nämlich nur mit einander durch Knochenplatten, die einem Becken analog sind, in Verband, stecken aber entweder lose im Fleische oder sind mittelst jener

vor- oder rückwärts der Brustflossen an denselben Knochengürtel wie diese befestigt. Letztere hängen nämlich stets durch den sogenannten Schultergürtel mit dem übrigen Skelete zusammen. Dieser stellt einen unmittelbar hinter der Kiemenplatte befindlichen Bogen dar, der aus **2—3** Stücken besteht. Das oberste legt sich gewöhnlich mit zwei Zacken an den Schädel an (*os suprascapulare s. Omolita* genannt) und ist öfters mit dem unten anstossenden Schulterblatte, *scapula*, in ein Stück verwachsen. Das an der Bauchseite gelegene Stück, Schlüsselbein, *clavicula*, setzt sich mit dem der andern Seite durch Naht oder Band in Verbindung und zeigt sehr verschiedene Form. An selbes zunächst schliessen sich zwei Reihen kurzer Knochen an, die in abweichender Weise gedeutet werden, da man sie den Arm- und Handknochen der höhern *Vertebraten* zu vergleichen pflegt. Sie fehlen an den Bauchflossen gänzlich und die Flossenstrahlen schliessen sich unmittelbar an das sogenannten Becken an, während sie bei den Brustflossen sich an die vordere Reihe jener Zwischenknochen (*o. metacarpi*) anheften.

Das Vorkommen unpaariger Flossen ist zwar so wenig beständig, wie ihre Zahl, stets liegen sie aber genau in der Mittellinie und können ringsum die ganze Peripherie bis zur Kiemenhöhle einnehmen. Diess ist zwar bei ausgebildeten Fischen nur selten der Fall, während der Entwicklung findet sich aber eine solche embryonale, den ganzen Rumpf umspannende Flosse allerdings vor. Später bleiben jedoch meist nur stellenweise Reste dieser kontinuirlichen Flosse, die sodann nach ihrer Lage als Rücken-, Schwanz- und Afterflossen bezeichnet werden. Sie stehen alle in der senkrechten Schnittebene, die man sich durch die Längsaxe gezogen denkt und alle Knochen, die an ihnen zur Entwicklung kommen, liegen gleichfalls in dieser Ebene. Unter diesen sind die sogenannten Flossenträger, *Fulcra*, durch welche die Rücken- und Afterflosse mit der Wirbelsäule sich in sehr mannigfache Verbindung setzen, von besonderem Interesse, da sie der Klasse der Fische ebenfalls eigenthümlich sind und die grössten Formenverschiedenheiten zeigen, gewöhnlich aber zwischen die Dornfortsätze der Wirbel sich einschieben. Durch ähnliche Stützknochen ist auch die Schwanzflosse mit dem Ende der Wirbelsäule verbunden, jedoch bald symmetrisch nach auf- und abwärts (gleichlappige oder *homocerke* Schwanzflosse), bald unsymmetrisch, indem das Ende der Wirbelsäule sich unmittelbar in den obern Schwanzlappen fortsetzt

und dieser sich dann meist mehr oder minder weit über den untern verlängert (ungleichlappige, *heterocerke* Schwanzflosse). Dieser Unterschied in der Bildung der *Caudale* ist für die Systematik von Brauchbarkeit und namentlich zu bemerken, dass eine *heterocerke Caudale* für sehr viele Knorpelfische und unter den fossilen für jene der ältesten Schichtengesteine häufig charakteristisch erscheint.

Alle Flossen bestehen aus einer Haut, welche durch zwischen ihr befindliche knochenähnliche Strahlen aufgerichtet und ausgespannt werden kann. Diese Strahlen sind aber von zweierlei Bau: entweder bestehen sie aus einem ungetheilten Knochenstück und sind meist hart, spitzig, nur selten elastisch weich: Stachelstrahlen; oder sie sind gegliedert, aus mehreren Theilen bestehend, zertheilen sich am Ende in mehrere Äste und sind mehr oder minder weich und biegsam: Weich- oder Gliederstrahlen. Dieser Unterschied hat insbesondere auf unpaarige Flossen Bezug und zwar auf die Rücken- und Afterflossen (nie auf die Schwanz- und selten auf die Bauchflossen), wobei aber zu bemerken ist, dass Stachelstrahlen stets nur an der vordern Partie derselben oder falls mehr als eine solche Flosse vorkommt, an der ersten sich vorfinden, während die letzteren Strahlen oder die hintern Flossen immer weiche und gegliederte sind. Cuvier nahm zuerst auf diesen verschiedenen Bau der Flossen besondere Rücksicht und hierauf beruht seine Eintheilung in Weichflosser, *Malacopterygii* und Stachelflosser, *Acanthopterygii*, die mit gewissen Modifikationen auch jetzt noch Geltung findet. — Fettflossen, *pinnae adiposae*, heissen unpaarige flossenähnliche Hautlappen am Hinterrücken ohne alle Strahlen, z. B. bei Lachsen, Welsen; sie sind vielleicht sämmtlich Überbleibsel der peripherischen Embryonalflosse und als solche um so mehr von Bedeutung, da meist auch zugleich das knöcherne Skelet theilweise in seiner Entwicklung zurückbleibt.

Die Theile des Skeletes, die hier beschrieben wurden, kommen im Allgemeinen nur den sogenannten Knochenfischen zu, und zeigen zahllose Modifikationen, die hier eben so wenig näher betrachtet werden können, als die Übergänge des knorpligen zum knöchernen Skelete, auf welchen Unterschied man früher die Eintheilung in Knorpel- und Knochenfische (*Chondrostei et Osteoskeleta*) begründen zu können glaubte, deren Abgränzung man aber als unhaltbar erkennen lernte.

Was den übrigen Bau der Fische betrifft, so finden sich gleich-

falls so zahlreiche Abweichungen, als sich von der jeder Formbeständigkeit zu trotzen scheinenden Thierklasse erwarten lässt. Schon die Anordnung der Centralorgane des Nervensystems gibt hievon Zeugniss. — Der Wurmfisch allein ermangelt einer Schädelkapsel und eines Gehirnes, sonst besteht die centrale Nervenmasse überall aus einem rundlichen Gehirne und dem strangartigen Rückenmarke. Ersteres ist jedoch durchwegs klein, füllt die Schädelhöhle nicht aus und wird von letzterm an Masse weit übertroffen. *) — Es besteht gewöhnlich aus drei Abtheilungen hintereinander. Zunächst an das verlängerte Rückenmark (*med. oblongata*) schliesst sich der unpaare, hinterste Abschnitt, das Hinterhirn (kleines Gehirn, *cerebellum*) an, in welches sich der zwischen den beiden vorigen befindliche Hohlraum (der vierten Gehirnkammer höherer Wirbelthiere entsprechend) nach oben fortsetzt. Der mittlere und bei Knochenfischen grösste Abschnitt besteht aus zwei symmetrischen, innen gleichfalls hohlen kugligen Massen, von denen die Sehnerven entspringen und die daher auch Sehnervenlappen (*Lobi optici*) heissen. In ihre Aushöhlungen (dritter Ventrikel) ragen mehrere Anschwellungen hinein, die man mit ähnlichen Gebilden höherer *Vertebraten* vergleicht. Unter ihnen liegt an der Basis des Gehirns ein unpaarer, oft lang gestielter Anhang. Gehirnanhang (***Hypophysis s. Gland. pituitaria*** mit dem sogenannten Trichter, *infundibulum*) und beiderseits desselben eine eirunde Anschwellung (die untern Lappen genannt). Den Vordertheil des Gehirns bilden zwei meist kleinere rundliche Massen (zum Theil den Halbkugeln des grossen Gehirns entsprechend), die nach unten durch eine markige Querbrücke oder Commissur vereinigt sind, und von denen nach vorne die Riechnerven oft mit eigenen kolbigen Anschwellungen abgehen. — Vom Gehirn der Fische gehen fast dieselben Nervenpaare ab, wie beim Menschen **), am meisten sind aber nebst den Seh-, Riech- und Gehörnerven (den in dieser Klasse am deutlichsten entwickelten Sinnesnerven) das 5. und 10. Paar stark

---

*) Sein Gewicht beträgt oft nur $^1/_{2000}$—$^1/_{1000}$ des Gesammtgewichtes, bei Vögeln und dem Menschen hingegen bis $^1/_{40}$. — Bei jungen Fischen ist es übrigens relativ grösser und füllt die Schädelhöhle fast aus, während später der freibleibende Raum durch fettige Masse ausgefüllt wird; am grössten erscheint es bei Quermäulern.

**) Nur der *N. hypoglossus* und *accessorius Willisii* fehlen.

ausgebildet. Der Sehnerve (*n. opticus s. par* 2.), der nur bei den wenigen blinden Fischen verkümmert, ist unter den Sinnesnerven meist der bedeutendste und hinsichtlich seines Verhaltens zu dem der andern Seite sogar von systematischem Interesse. Bei den Knochenfischen kreuzen sie sich nämlich derart, dass der aus der rechten Seite entspringende Nerve zum linken Auge seine Fäden sendet und der linke zum rechten; bei den Knorpelfischen (und Glanzschuppern) verschmelzen sie hingegen an ihrer Durchkreuzungsstelle förmlich, so dass sie sich nicht mehr von einander sondern lassen und ein sogenanntes Chiasma bilden. — Der Gehörnerve (*n. acusticus s. par* 8.) ist gleichfalls meist bedeutend, aber nur kurz, da er neben dem 5. Paar aus dem verlängerten Marke entspringt und diesem das Gehörlabyrinth, in welches er eintritt, ganz nahe liegt. Das 5. Paar oder der *N. trigeminus* ist ebenfalls gross und durch seine weite Verzweigung nicht nur am Kopfe, sondern auch über den Rumpf zurück, von Bedeutung; der hinter dem Gehörnerven entspringende Geschmacksnerve (*n. glossopharyngeus s. par* 9.), der in Gaumen und Zunge sich verästelt, dagegen meist unansehnlich. Das 10. Paar aber oder der herumschweifende Nerve, *N. vagus*, der mit zwei oder mehreren Wurzeln beiderseits am verlängerten Marke entspringt, ist stets ausnehmend stark, da er Zweige an die Kiemenbögen, die Speiseröhre, den Magen, das Herz, die Schwimmblase, den Seitenkanal und bei elektrischen Fischen in das elektrische Organ sendet. — Die vom Rückenmarke selbst abgehenden Nerven entspringen mit zwei Ästen (einem vordern, lokomotiven und hintern, sensitiven), die vor ihrer Vereinigung meist zu einem Knoten anschwellen.

Ausser diesem centralen, echt animalen Nervensysteme findet sich allermeist noch ein System vegetativer Nerven vor, das unter dem Namen *N. sympathicus* bekannt ist, dessen Nervenfäden zahlreiche Geflechte (*plexus*) bilden und durch verschiedene Ganglienknoten mitsammen in unmittelbarer, mit dem centralen Nervensysteme aber in mittelbarer Verbindung stehen. Die Anordnung dieses Systemes ist jedoch bei Fischen noch unbeständiger als bei höheren *Vertebraten* und namentlich fehlt der vordere oder Kopftheil desselben häufig, während die eigentlichen Eingeweidenerven, *n. splanchnici*, die gewöhnlich längs der Schlagadern verlaufen, gut ausgebildet sind.

Die mit dem centralen Nervensysteme zunächst in Verbindung stehenden Sinnesorgane sind bei den höher stehenden Fischen in derselben Zahl und Anordnung vorhanden, wie bei den meisten Wirbelthieren, zeigen aber nirgends besondere Schärfe, ihr Bau ist durchwegs einfacher, und öfters mangeln ein oder mehrere Sinne gänzlich. — Das Auge ist meist platt und ohne Augenlidbedeckung, selten mit letzterer in Form einer halb- oder kreisförmigen Falte oder einer wahren Nickhaut geschützt; die undurchsichtige Hornhaut (*sclerotica*) ist hinten meist knorplig, öfters selbst verknöchert, die Iris verschiedenfärbig, sehr häufig metallisch, gold- oder silberglänzend, die Pupille wenig beweglich, meist weit und rund, öfters, wie bei Panzerwelsen, halbmondförmig und bei einer Gattung (*Anableps tetrophthalmus*) völlig abgetheilt, öfters auch (bei Haien) länglich wie bei vielen Amphibien und Säugethieren. Die durchsichtigen und centralen Theile des Augapfels sind der Glaskörper und die Linse, die bei Fischen fast rein kuglig, gross und von koncentrisch blättriger Struktur ist. Zwischen der *Sclerotica* und der Ausbreitung des Sehnerven, d. h. der Netzhaut liegt die Gefässhaut, *Choroidea*, die sich nach innen als Iris fortsetzt.*) Bei einigen ist das Auge von der Körperhaut überhüllt, und aussen unsichtbar oder kaum durchscheinend.**) Die Stellung der Augen ist meist seitlich, weit von einander, öfters stehen aber beide nahe an einander auf dem Scheitel (Sternseher, *Uranoscopus*), bei Schollen hingegen auf derselben Kopfseite

*) Ein eigenthümliches Gebilde ist die sogenannte Choroidaldrüse, die hufeisenförmig das Eintrittsloch des Sehnerven umgibt und ein Geflecht von zahlreichen arteriellen und venösen Gefässen darstellt, in welche eine grössere Arterie und Vene sich plötzlich theilt, ein sogenanntes Wundernetz bildend, wie deren auch anderweitig vorkommen, so z. B. namentlich an der Schwimmblase vieler Fische. — Im Auge vieler Fische findet sich auch bereits eine eigene, aus grossen Zellen bestehende Schichte, *Tapetum* genannt, vor, dessen bei Säugethieren noch Erwähnung geschehen wird.

**) Bei einigen, besonders verborgen oder in unterirdischen Höhlen lebenden Fischen, (z. B. *Cetopsis coecutiens*, *Apterichthys coecus* und dem Kentucky'schen Höhlenbewohner, *Amblyopsis spelaeus*) ist das Auge so rudimentär, dass es höchstens nur einer Lichtempfindung überhaupt fähig ist. — In allen solchen Fällen ist es auch unbeweglich, während sonst dasselbe meist sechs Muskeln (vier gerade und zwei schiefe) gleich dem menschlichen besitzt.

eines über dem andern. — Das Gehörorgan ist meist ganz im Schädel eingeschlossen und zwar bei Knochenfischen theils innerhalb der Schädelkapsel; theils der knorpligen oder knöchernen Schädelwandungen, bei Quermäulern blos im Schädelknorpel und nur beim Wurmfisch scheint es gänzlich zu fehlen. Ein äusseres Ohr fehlt stets, und auch das innere ist von einfachem Baue und besteht aus einem nach abwärts liegenden Sacke, Labyrinth und dem Vorhofe, *vestibulum*, in welchen zwei oder drei halbkreisförmige fast häutige Kanäle einmünden; im erstern liegen gewöhnlich zwei den Gehörknöchelchen analoge Konkremente, im Vorhofe meist nur eines. Merkwürdig ist aber die Verbindung, die oft mit der Schwimmblase stattfindet; indem das Labyrinth sich öfters bis zum ersten Wirbel zurück fortsetzt und unmittelbar an die Schwimmblase anstösst, oder durch eine Reihe von eigenthümlichen Knochen in verschiedenartiger Verbindung steht. — Die Nasenöffnungen liegen meist paarig vor den Augen und jede derselben ist entweder einfach oder doppelt und nicht selten in eine aufstehende häutige Röhre oder einen klappenartigen Hautlappen verlängert; sie münden in blinde Gruben, in welchen die schön gefaltete, nervenreiche Riechhaut ausgebreitet ist. Blos die Rundmäuler und der Wurmfisch haben eine unpaare Nasengrube. Innere Nasenöffnungen fehlen meist und nur selten findet eine Kommunikation mit der Rachen- oder Mundhöhle statt (*Myxine*, *Lepidosiren*). Der Geruch der Fische könnte, dem Bau dieser Organe nach zu schliessen, allerdings scharf sein, was jedoch mit dem Aufenthalte im Wasser sich nicht wohl vereinbaren lässt. Das Gleiche gilt noch mehr vom Geschmacksinne. Schon der ganze Bau der Mundhöhle zeigt auch, dass dieser nicht bedeutend entwickelt sein kann; denn sowohl Gaumen als Zunge sind meist mit Zähnen oder harten Hüllen bekleidet, letztere oft knorplig und gewöhnlich unbeweglich. Eine Ausnahme könnten hievon nur solche machen, deren weicher faltiger Gaumen und zahnloser Mund grosse Reizbarkeit zu besitzen scheint (*Cyprinen* und *Loricaten*). — Auch der Tastsinn kann nicht stark ausgebildet sein und höchstens können jene häutigen, beweglichen Anhängsel dazu dienen, die sich häufig am Munde oder Kopfe befinden (Bartfäden oder Taster, *cirrhi*). Somit lässt keiner ihrer Sinne einen hohen Grad von Schärfe vermuthen, was mit dem kleinen Gehirne und dem Aufenthalte in einem viel dichteren Medio, dem Wasser nämlich, auch in Einklang steht.

Das Muskelsystem zeigt namentlich zu beiden Seiten des Rumpfes eine mächtige Entwicklung und eigenthümliche Anordnung, indem die Muskeln durchschnittlich jederseits zwei Hauptmassen darstellen, eine obere, *dorsale*, und untere, *ventrale*, die beide am Schwanze noch durch eine Furche getrennt sind. Sie bestehen aus zahlreichen, schief verlaufenden und durch Sehnen verbundenen Muskelbündeln, so dass sie im Querschnitte eine schalige Zusammensetzung zeigen. Durch sie werden die Seitenbewegungen des Rumpfes und Schwanzes insbesondere ausgeführt und das Schwimmen ermöglicht. Die Anordnung der übrigen, namentlich dem Flossensysteme angehörigen Muskeln entspricht, wie überall, der Mechanik der durch sie auszuführenden Bewegungen. Die Substanz der Muskeln ist meist weisslich, selten blass- oder fleischroth.

Der Mund liegt meist am Ende der Schnauze, oft aber an der untern Fläche des Kopfes und die Schnauze springt nasen- oder rüsselartig mehr weniger weit vor, oder ist in einen schwert- oder sägeähnlichen Fortsatz verlängert. In Betreff der Grösse, Gestalt und Einrichtung desselben herrscht die grösste Mannigfaltigkeit. In der Regel ist er zum Ergreifen der Nahrung geschickt und um diese leichter erhaschen zu können, bei vielen dergestalt eingerichtet, dass die beiden Kinnladen an langen Knochenstielen sitzen, welche plötzlich vorgeschoben werden können und den sonst kurzen Mund in eine mehr oder weniger lange Röhre posaunenartig verlängern (*Maena u. a.*). Öfters ist er aber bleibend in eine lange Röhre ausgedehnt (Röhrenmäuler), öfters endlich nicht zum Ergreifen, sondern nur zum Saugen eingerichtet (Rundmäuler, *Cyclostomata*), und beim Wurmfische sogar nur mit bewimperten Räderorganen versehen. Bei den meisten Fischen dienen aber Zähne zum Ergreifen der Nahrung. Nur wenige Familien sind völlig zahnlos und auch von diesen besitzen einige in erster Jugend Zähne, die aber später (wie bei manchen Säugethieren) ausfallen. Keine Thierklasse hat aber hierin eine solche Mannigfaltigkeit aufzuweisen, wie diese, sowohl was die Zahl derselben, als auch ihren Sitz und ihre Gestalt, Befestigung, Substanz und Textur betrifft. Nirgends steigt die Anzahl der Zähne so hoch als bei vielen Fischen; nicht nur beide Kiefer und der Zwischenkiefer sind oft dicht damit besetzt, sondern auch Gaumen und Zunge und häufig stehen sie in mehrfachen Reihen hintereinander. Oft sind alle Zähne des Gebisses gleichförmig, bei vielen besteht es aber aus verschieden geformten Zähnen, die dann

mitunter nicht blos die Stelle von Schneide-, Eck- und Backenzähnen einnehmen, sondern auch deren Formen zeigen. Eigenthümlich sind die Schlundzähne, die meist um so mehr entwickelt sind, je weniger es jene der Mundhöhle sind. Häufig sind Kiefer, Gaumen und Zunge zahnlos, dafür aber grosse Schlundzähne vorhanden (Karpfen). Die Abweichungen in Gestalt der Schlundzähne so wie aller übrigen sind äusserst mannigfach. Meistens sind sie wohl spitzig und scharf, oft aber so fein wie Borsten oder Haare (Bürsten- und Sammtzähne), oft sehr lang, ahlförmig oder konisch, dreieckig, ganzrandig oder gekerbt, oft platt wie Mahlzähne (Pflasterzähne). Meistens sitzen sie fest ohne Wurzel auf, sehr selten stecken sie in eigenen Zahnhöhlen (bei manchen *Ganoiden*), öfters aber sind sie sogar beweglich und knieförmig eingelenkt (wie die Hämmer in einer Klaviertastatur) oder in tiefe Aushöhlungen der Kiefer zurücklegbar (z. B. bei *Hypostomen*). Bei einigen sind die Zähne der Kiefer zu einem hornartigen Schnabel verwachsen, ähnlich einem Papageischnabel (bei Papagei- und Kugelfischen). — Verlorne Zähne werden gewöhnlich wieder ersetzt, mitunter scheint aber ein öfters und vielleicht regelmässig sich wiederholender Zahnwechsel stattzufinden (bei Panzerwelsen an den Kiefer-, bei karpfenähnlichen an den Schlundzähnen). Öfters zeigen die Zähne auch nach Alter und Geschlecht Verschiedenheiten, die aber noch wenig berücksichtigt wurden. Sehr mannigfach ist auch die Substanz und Textur der Zähne; erstere ist bald hornig, biegsam, bald eine einfache, knochenharte oder mit einer emailähnlichen Schichte überzogene Zahnsubstanz. Hinsichtlich der Struktur verhalten sich die Zähne in dieser Klasse wie bei Amphibien und Säugethieren und man unterscheidet gleichfalls einfache, lamellirte und zusammengesetzte Zähne (von denen in der Folge noch die Rede sein wird). Die meisten Zähne sind übrigens solid, viele aber auch innen hohl. Beim Nachwachsen neuer Zähne schreitet die Bildung von der Spitze gegen die Basis fort, so dass diese zuletzt erhärtet.

Ebenfalls sehr verschieden ist der Verdauungsapparat der Fische; bei einigen zeigt das Darmrohr gar keine, bei andern oft mehrfache Abschnürungen, die sich in drei Partien zusammenfassen lassen, in: Munddarm (Speiseröhre und Magen), Mittel- oder Dünndarm und Dick- oder Afterdarm. Gewöhnlich geht die kurze Speiseröhre in einen Magen über, dessen Grösse, Gestalt und Dicke aber sehr wechselt. Oft ist er deutlich in einen Schlund- (*Cardia-*)

und Pförtnertheil (*Pylorus*) geschieden und der Darm macht daselbst eine Umbeugung; von hier aus verläuft der Dünn- und Afterdarm meistens gerade bis zu seiner Mündung und bildet wenigstens nur selten zahlreiche Windungen. Im Allgemeinen richtet sich auch bei Fischen die Länge des Darmkanales zugleich mit dem Zahnbau und der Beschaffenheit der übrigen Verdauungsorgane nach der Nahrung, und ist demnach bei Fleischfressern durchschnittlich geringer. Sehr bezeichnend und von Brauchbarkeit für die Systematik ist das Vorkommen spiraliger Darmklappen (worauf vorläufig nur hingedeutet wird), charakteristisch aber für die ganze Klasse die Lage des Afters, nämlich vor der Harn- und Geschlechtsmündung, übrigens befindet sich selber bald weit hinten, bald vorne und sogar (bei *Sternarchus* u. a.) fast an der Kehle. Eine Leber scheint nirgends zu fehlen und ist oft bedeutend gross; eine Milz vermisst man aber bei den niedersten Fischen (*Leptocardien* und *Myxinen*) gänzlich und bei den übrigen zeigt sie abweichende Grösse und Lage, gewöhnlich aber liegt sie rechts am Magen oder Dünndarme. Statt einer Bauchspeicheldrüse (*Pancreas*), die häufig fehlt, mündet oft eine grosse Anzahl von Blinddärmen (*Appendices pyloricae*), die hinter dem Pförtner beginnen, in den Dünndarm; sie behängen oft eine ziemliche Strecke desselben, und zeigen je nach Familien, Gattungen und Arten sehr verlässliche Unterschiede bezüglich ihrer Zahl, Form und Anordnung.

Das Herz liegt dicht am Kopfe unter der Kehle, durch eine Art Zwerchfell häufig von der Bauchhöhle geschieden, und besteht nur aus einer Vorkammer und Kammer. Es stellt blos die rechte Hälfte des Herzens der warmblütigen Thiere vor und wird desshalb auch ein Venenherz genannt. Alles venöse Blut strömt nämlich aus dem ganzen Körper in die Vorkammer, aus dieser in die Kammer und von hier wird es bei jeder Kontraktion in die an ihrem Ursprunge weite einfache Kiemenarterie (*bulbus*) gestossen, welche sich aber alsbald in mehrere Zweige theilt, die zu den Kiemenbögen sich begeben. Hier erfolgt nun in den Kiemenblättchen, woselbst sich die Gefässe aufs Feinste, in ein Kapillarnetz, zerästeln, durch das Athmen die Umwandlung des venösen in arterielles Blut, welches aber nicht mehr zum Herzen zurückkehrt, sondern sogleich, nachdem es sich in grössern Zweigen gesammelt, theils gegen den Kopf einen Gefässring, *circulus cephalicus* bildend, theils als grosse Rückenarterie, *Aorta*, längs der Wirbel-

säule, öfters (bei Knorpelfischen) in ein eigenes Knorpelrohr eingeschlossen, nach rückwärts verläuft und unter Wegs Äste an alle Organe abgibt. — Der Kreislauf der Fische ist demnach zwar ein doppelter, aber das Herz ist noch nicht der Centralpunkt, von dem beide Blutarten ausgehen und zu dem sie wieder zurückkehren. Nothwendige Folgen hievon sind: dass der Kreislauf des Blutes langsamer vor sich gehe, indem zum schnelleren Laufe des Arterienblutes die Kraft des Herzens wenig oder nichts beitragen kann, und dass die Blut- und Körperwärme desshalb auch eine geringere sein müsse, obwohl die ganze Blutmasse die Athmungsorgane durchströmt. *) — Merkwürdig und eigenthümlich ist das Vorkommen von kontraktilen, pulsirenden Gefässen, sogenannten Nebenherzen bei vielen Fischen an verschiedenen Stellen, z. B. am Ende des Schwanzes beim Aal, in der Pfortader bei *Myxine* u. s. w., welche wohl den Zweck haben, durch ihre Kontraktionen den Kreislauf zu befördern, der hier leichter als bei andern Wirbelthieren in Stocken gerathen könnte, da zwischen dem Herzen und der Aorta ein Kapillarnetz (nämlich in den Kiemen) liegt.

Das Athmen geschieht zugleich mit dem Mechanismus des Verschluckens, indem das Wasser durch den Mund eingezogen wird, an die Kiemen, die fast immer blos innere sind, gelangt und durch die Kiemenspalten wieder entleert wird. Der Bau der Kiemen ist blätterig, die Blättchen stehen meist in zwei Reihen auf jedem Kiemenbogen (seltner nur in einer, sogenannte halbe Kiemen) fransenförmig von diesen ab und bestehen aus Häuten, in welchen sich die feinsten Kapillargefässe vertheilen und woselbst die Blutumwandlung erfolgt. Die Farbe der Kiemen ist auch stets mehr oder minder hochroth, wie die des Blutes selbst. **) Sie bieten vermöge dieses Baues

---

*) Bei einigen Aalen u. a. gehen öfters auch vom Herzen oder dem Arterienstamm (*bulbus*) sogleich Äste ab, die in die Aorta münden, so dass (wie bei Amphibien) zum Theil auch Venenblut sogleich wieder zum Körperkreislaufe verwendet wird; noch ähnlicher dem der Amphibien ist der Kreislauf bei den derzeit allgemein den Fischen zugezählten Schuppensirenen. — Von besonderer Bedeutung auch für die Systematik ist die Zahl und Anordnung der Klappen im Bulbus, worauf vorläufig ebenfalls nur hingedeutet werden kann.

**) Nur zwei Gattungen: *Amphioxus*, die überhaupt die grössten Ab-

dem sie bespülenden Wasser auf dem kleinsten Raume eine möglich grosse Oberfläche dar und die Umwandlung des Blutes mittelst Oxydation erfolgt auf ähnliche Weise wie bei der Luftathmung. *) — In der Regel ist der Bedarf der Fische an Sauerstoff nur gering (gleichfalls eine Ursache ihrer unbedeutenden Eigenwärme), vielen scheint jedoch die im Wasser enthaltene Menge desselben nicht zu genügen und sie kommen von Zeit zu Zeit an die Oberfläche des Wassers, um die Luft einzuathmen. — Ausser der bisher beschriebenen kommt aber auch bei mehreren Fischen noch eine andere Athmungsweise vor, die bei den skeletlosen Thieren häufiger auftritt, nämlich die Darmathmung, bei welcher entweder die verschluckte Luft auf dem Wege durch den Darmkanal umgewandelt und durch den After als kohlensaure Luft entleert wird (z. B. bei Schlammbeissern, ***Cobitis***); oder es bespült das eingezogene Wasser die gefässreichen mit Flimmern besetzten Häute des Darmrohres und die Oxydirung des Blutes erfolgt hier auf ähnliche Weise wie in den Kiemen. Anderseits kommt aber auch eine Art von Lungenathmung vor, wenn Kiemen nur theilweise ausgebildet sind, und zwar stellen sie bald sackförmige Ausstülpungen der die Kiemenhöhle auskleidenden Schleimhaut vor (bei ***Saccobranchus***, ***Amphipnous***), bald vertreten sie die Stelle der Schwimmblase (bei ***Lepidosiren***). — Die Fische sind nur so lange mittelst der Kiemen fortzuathmen im Stande, als diese mit Wasser befeuchtet sind, weil nur dadurch die Lamellen in jener Lage erhalten werden, dass das Blut in ihnen zirkuliren kann und weil durch Vertrocknung demnach die Kiemen zu ihrer Verrichtung untauglich werden. Je länger daher die Kiemen feucht bleiben, desto längere Zeit können die Fische auch ausser dem Wasser leben; Fische mit enger Kiemenspalte, wie z. B. der Aal, besitzen desshalb diese Fähigkeit und viele andere haben hiezu eigene Vorrichtungen und Wasserbehälter, die sogenannten ***Labyrinthe*** an den obern Schlundknochen, aus welchen die Kiemen längere Zeit befeuchtet werden können. Solche verlassen dann oft freiwillig

---

weichungen von den Wirbelthieren zeigt und *Leptocephalus* besitzen ein farbloses Blut wie die Mehrzahl der rückgratlosen Thiere.

*) Bemerkenswerth ist die Fähigkeit vieler Wanderfische, mit denselben Kiemen bald in Salz- bald Süsswasser zu athmen, obwohl allerdings der Übergang durch das Brackwasser ihnen diese Möglichkeit erleichtert.

das Wasser, um ans Land zu kriechen oder in die Luft sich zu erheben (Aale, Landkriecher, fliegende Fische).

Als eigenthümliche Organe sind bei vielen Fischen die sogenannten Nebenkiemen zu erwähnen, deren Bau bald drüsig, bald kiemenähnlich, deren Funktion aber im erwachsenen Zustande keine respiratorische ist, da sie arterielles Blut erhalten; mit ihnen zugleich kommt bei Knochenfischen gewöhnlich die Choroidaldrüse vor, da sie in diese einen zum Auge verlaufenden Arterienzweig abgeben. — Stimme fehlt den Fischen, so wie überhaupt allen durch Kiemen athmenden Wasserthieren; denn die Stimme setzt Luftathmung durch Lungen und einen Kehlkopf voraus. Bei einigen Fischen hört man aber öfters knurrende Töne, z. B. bei Wetterfischen, *Cobitis*, die aber entweder durch die aus der Schwimmblase oder dem Darmkanal austretende Luft hervorgebracht werden.

Das dritte Gefässsystem, das lymphatische, scheint in dieser Klasse allgemein vorzukommen und besteht gleichfalls aus Chylus- und eigentlich Lymphe-führenden Gefässen, die sich in die Venen münden, am Kopfe und Schwanze oftmals Erweiterungen (*Sinus*) bilden, und unter der Haut ein dichtes eigenthümliches Gefässnetz darstellen, welches mit dem später zu erwähnenden System der Kopf- und Seitenkanäle in Verbindung zu stehen scheint.

Die Nieren sind meist gross, beginnen oft gleich hinter dem Kopfe und reichen bis hinter den After. Sie bestehen aus schwammiger Masse, lassen nicht wie die Nieren höherer *Vertebraten* eine innere und äussere (Rinden- und Mark-) Substanz erkennen, und ähneln vielmehr den sogenannten Wolff'schen Körpern derselben. Überdiess finden sich gewöhnlich auch die unter dem Namen Nebennieren bekannten drüsigen Gebilde (Gefässdrüsen) vor. Sehr häufig münden die Harnleiter in eine wahre Harnblase, deren Lage, abweichend von allen Wirbelthieren, hinter dem Darmkanal ist. — Die Sexualorgane sind gleichfalls meist gross und gewöhnlich doppelt vorhanden. Ihr Bau stimmt in der Wesenheit mit dem aller Wirbelthiere überein, ist aber im Allgemeinen einfacher. Die reifen Eier fallen entweder von den Eierstockfalten frei in die Bauchhöhle oder bleiben in einem häutigen Sacke eingeschlossen. Äussere Organe finden sich nur bei einigen männlichen Knorpelfischen vor. Viele Fische haben nebst dem After eine eigene Mündung für den Harn und eine andere hinter jener für die Geschlechts-

organe, welche letztere in einer Grube oder auf einer vorspringenden Hautwarze zwischen den beiden vorigen liegt. Bei andern münden Harn- und Sexualorgane gemeinschaftlich, bei einigen endlich findet auch eine Kloakenbildung statt. Mehrerer merkwürdiger Einrichtungen wird später noch Erwähnung geschehen.

Ein eigenthümliches Organ ist die sogenannte Schwimmblase, ein mit Luft gefüllter Hautschlauch längs der Wirbelsäule. Sie besteht aus zweierlei Häuten, einer äussern sehnigen und innern dünnern und gefässreichen Schleimhaut; sie ist meist unpaar, aber symmetrisch gebildet. Bau, Grösse, Form und Anheftung derselben sind übrigens sehr verschieden. Oft ist sie einfach, oft getheilt oder wie abgebunden, oder gablig, mit mehr oder minder zahlreichen Blindsäckchen, die sich bisweilen selbst wieder fingerförmig zerästeln, behängt u. s. w., bald ist sie frei, bald fest mit der Wirbelsäule verwachsen, oder gar von einer Knochenhülle umschlossen. Häufig ist sie eine völlig geschlossene Blase, oftmals aber hat sie einen Ausführungsgang, der gewöhnlich in die Speiseröhre mündet, seltener in den Magen. Im Innern enthält sie meist nur eine einfache Höhle, selten mehrere Zellen, und im letzteren Falle zeigt sie allerdings Ähnlichkeit mit den Lungensäcken der Amphibien, mit denen sie öfters verglichen wird, wenn auch mit Unrecht. Der Zweck dieses Organes ist überhaupt noch derzeit nicht enträthselt. Man nennt sie Schwimmblase, weil man gewöhnlich ihren Hauptzweck darein setzt, dass sich die Fische mittelst ihr spezifisch leichter oder schwerer machen und somit höher oder tiefer tauchen können. Dass durch die in ihr enthaltene Luft der Körper leichter werden müsse, ist freilich nicht zu läugnen, aber eben so klar ist, dass sie zum Schwimmen nicht durchaus nöthig sei, und dass namentlich das Höhersteigen und Tiefertauchen nicht in Folge des Anfüllens oder Entleerens derselben nach Willkür geschehe. Denn Fische einer und derselben Gattung schwimmen und tauchen gleich gut und schnell, während doch die eine Art eine Schwimmblase hat, die andere neben und mit ihr schwimmende aber keine (z. B. bei *Scombri*). Ferners wie wäre das Füllen und Leeren dieser oft grossen Luftblase durch den meist dünnen Ausführungsgang so schnell möglich, als das Emporschiessen und in die Tiefe Senken der Fische häufig geschieht! Endlich findet man bei vielen Fischen gar keinen Ausführungsgang derselben und es könnte folglich hier die enthaltene Luft höchstens

komprimirt werden (wofür allerdings auch mancherlei Vorrichtungen bei mehreren Fischen sprechen. *)

Merkwürdig ist die Verbindung, welche zwischen der Schwimmblase und dem Gehörorgane vieler Fische besteht, deren Zweck jedoch ebenfalls noch unbekannt ist. Kurz die Funktionen dieses Organes sind derzeit noch keineswegs ermittelt, und es lässt sich nur einstweilen behaupten, dass sie mehrfache sein, und mit einer bestimmten Lebensweise in Zusammenhang stehen müssen. — Die chemische Beschaffenheit der in der Schwimmblase enthaltenen Luft gab auch bisher wenig Aufschluss; man fand sie meistens aus Stickgas, Sauerstoff und etwas Kohlensäure, öfters aber auch aus reinem Sauerstoffgas bestehend (bis 80 Prozent), und es ergibt sich hieraus nur, dass aus den häufig an der Blase verzweigten (oder öfters in eine eigene Blutdrüse vereinigten) Blutgefässen, die schöne Wundernetze bilden, zu verschiedenen Zeiten und nach unbekannten Umständen verschiedene Gase ausgeschieden werden.

Die allgemeine Bedeckung besteht aus zweierlei Schichten, der tiefer liegenden Lederhaut, *cutis*, und der sich theilweise in Schleim ablösenden Oberhaut. Zwischen beiden sind die Farbstoffe abgelagert, und in ersterer die Schuppen u. dgl. festere Gebilde eingesenkt. Bei der Mehrzahl ist der Körper mit Schuppen bedeckt, die meist aus Horngewebe bestehen und ihre metallische Farbe mikroskopisch kleinen Plättchen, mit denen ihre Hinterfläche bedeckt ist, verdanken. Sie decken sich einander gewöhnlich dachziegelartig, so dass der freie Rand einer jeden unbedeckt bleibt, und liegen meist in schiefen Linien regelmässig angeordnet, selten nach verschiedenen Richtungen, Zickzacklinien, wie z. B. beim Aal, bildend. — Grösse, Form, Dicke, Sitz und Menge derselben sind nach den Gattungen und Arten höchst abweichend. Meist sind sie weich und biegsam, oft so klein und zart und unter der Haut verborgen, dass sie nur mühsam zu erkennen sind (Aal), oft aber werden sie dick, derb und gehen in wahre Knochenschilder und die ganze Bedeckung in ein Hautskelet, einen völligen Panzer, über (Kofferfische), oder es finden sich nur einzelne Knochenschilder oder mehrere Reihen derselben am Körper vertheilt (Störe). Kopf

*) So z. B. eigene Muskeln und der merkwürdige, mit der Wirbelsäule in Verbindung stehende Springfeder-Apparat bei manchen Welsarten.

und Flossen sind gewöhnlich unbeschuppt, bei vielen aber auch theilweise oder ganz beschuppt (*Squamipennae*). Die hornigen Schuppen selbst sind entweder ganzrandig, Kreis- oder Cycloidenschuppen, oder gekerbt, gezähnelt, Kamm- oder Ctenoidenschuppen u. s. w., ihre Fläche ist meist glatt, öfters gekielt oder mit einem Dorn oder Stachel versehen, öfters mit steifen Borsten besetzt und merkwürdiger Weise findet bei einer Art (*Sciaena squamosissima*) sogar eine doppelte Beschuppung statt, indem jede grössere Schuppe wieder mit kleinen bedeckt ist. Nicht selten kommen ferner an einem Fische Schuppen von ungleicher Form und Grösse an verschiedenen Theilen des Körpers vor; auch bei Individuen einer Art weichen oft die Schuppen an Grösse und Zahl höchst auffallend ab, so z. B. bei Karpfen, *Cyprinus carpio*, woselbst öfters die Haut nur hie und da mit grossen Schuppen bedeckt (Spiegelkarpfen) oder selbst ganz nackt ist (Lederkarpfen). — Bei vielen Gattungen lagert sich in den Schuppen wahre Knochen- oder selbst schmelzartige Zahnsubstanz ab (bei Placoiden und Ganoiden), sie nehmen dann sehr verschiedene Form an, sind oft rhomboidal oft vieleckig, verbinden sich in mannigfacher Weise und gehen oft in knöcherne Stacheln und Dornen über (Stachelfische); bei andern ist die Haut mit rauhen, harten, dichtstehenden Körnern bedeckt (Rochen und Haie), bei vielen endlich ist sie gänzlich nackt und dicht in Schleim gehüllt (Schleimfische), welches letztere aber auch oft bei beschuppten Fischen mehr oder weniger stattfindet (Aale, Schleihen). Die zahlreichen Verschiedenheiten der Hautbedeckung, die hier nur kurz angedeutet werden können, und die überdiess nach Alter, Geschlecht und Jahreszeiten noch mannigfach abändern, sind für die Systematik innerhalb gewisser Gränzen von grosser Brauchbarkeit.

Ganz eigenthümlich sind den meisten Fischen die schon erwähnte Seitenlinie, *linea lateralis*, und die mit ihr in Verbindung stehenden Kanäle am Kopf. Die Seitenlinie läuft meist von der Kiemenspalte jederseits bis zur Schwanzflosse, und zwar gerade oder auf- oder abwärts gebogen, oder winklich, oft auch unterbrochen; sie besteht aus einem unter der Haut verlaufenden, dickwandigen Kanal, der bei Schuppenfischen meist auf jeder der daselbst befindlichen Schuppen in ein einfaches Röhrchen oder in mehrere sich öfters sogar dendritisch zerästelnd ausläuft (z. B. bei manchen Siluroiden). Ähnliche Kanäle finden sich am Kopfe vertheilt und ihre Mündungen bilden sichtbare Porenreihen. Sie verlaufen

daselbst bei den meisten Knochenfischen in sehr konstanter Weise derart, dass jederseits über der Kiemenspalte der Seitenkanal sich längs der Schläfengegend fortsetzt, durch eine quere Anastomose mit dem der andern Seite in Verbindung steht, sich dann hinter dem Auge in einen über und einen unter diesem (an den untern Augenrandknochen) verlaufenden Ast theilt, der bis in oder vor die Narinen sich erstreckt. Ein zweiter, vom Ende des Seitenkanales abgehender Hauptzweig verläuft über den Vorderdeckel herab längs des Unterkiefers. Der Zweck der Seitenlinie und Kopfkanäle ist noch nicht genügend ausgemittelt und man begnügte sich gewöhnlich damit, sie blos für schleimabsondernde Organe zu halten. Derzeit fasst man sie aber als ein eigenthümliches peripherisches Nervenskelet auf, seit man die histiologischen Verhältnisse dieser Röhren und die Nervenausbreitungen in selben näher kennen lernte, und Viele sind geneigt, hier den Sitz eines den Fischen eigenthümlichen Sinnesorganes zu vermuthen, für dessen qualitative Deutung es aber noch an Anhaltspunkten fehlt.

Die Farben der Fische sind von der grössten Mannigfaltigkeit und es gibt nirgends eine grössere Farbenpracht als in dieser Thierklasse; insbesondere kommen metallisch glänzende Farben von unglaublicher Lebhaftigkeit vor. Kein Opal glänzt feuriger als manche Scombri, kein Schmetterling prangt mit bunteren, prächtigeren Farben als so viele Lippen- und Klippfische. Leider ist aber auch bei keinem Thiere, keiner Pflanze diese Pracht vergänglicher, denn alsbald nach dem Tode erlischt sie oft ins Einfärbige und Unscheinbare.

Was die Geistesfähigkeiten der Fische betrifft, so sind sie im Ganzen gering. Unterscheidungsvermögen und Gedächtniss besitzen sie, wie diess z. B. namentlich Fische in Behältern zeigen, die auf den Ton der Futterglocke herzuschwimmen. Kunsttriebe fehlen ihnen grösstentheils, manche Handlungen scheinen jedoch eine Art von Überlegung vorauszusetzen, z. B. die sogenannten Salmsprünge. Leidenschaften sind den meisten fremd, Spuren von Zuneigung zu einander oder den Jungen finden sich nicht; nur einige vertheidigen ihre Brut, wie z. B. das Männchen von ***Cottus***, andere sollen gar (wie namentlich ***Gasterosteus, Doras Hancockii***) eine Art von Nestern bauen.

Geschlechts-Verhältnisse und Unterschiede. Die Fische haben getrennte Geschlechter und normaler Hermaphrodis-

mus ist nirgends erwiesen (angeblich bei einigen Meerbarschen, *Serranus*). Übrigens sind die Geschlechtsverhältnisse bei vielen noch nicht genugsam bekannt, ingleichen die Unterschiede zwischen Männchen (Milchnern) und Weibchen (Rognern), da ausser der Fortpflanzungszeit Hoden und Eierstöcke oft einander ganz ähnlich sind. Häufig scheint das numerische Verhältniss beider Geschlechter sehr ungleich und die Zahl der Weibchen überwiegend zu sein. Äussere Geschlechtsunterschiede kommen nicht selten vor und zwar, wie bei andern Klassen in Grösse (Weibchen sind häufiger grösser und dicker), Färbung, Anhängseln, abweichender Bildung einzelner Theile u. s. w., sie sind aber bisher noch zu geringer Aufmerksamkeit gewürdigt worden, wofür sich zahlreiche Belege anführen liessen.

Die Fortpflanzung geschieht bei der grossen Mehrzahl durch Eier (Rogen, Laich), welche von den Weibchen zur bestimmten Zeit an passende Orte ins Wasser abgesetzt, und erst dann von den Männchen befruchtet werden, äussere Befruchtung. Nur bei einigen (z. B. Rochen) findet eine Vereinigung beider Geschlechter und innere Befruchtung statt.*) Hieher die lebendig gebärenden Fische, deren Eier so lange im mütterlichen Körper verweilen, bis die Jungen schon ziemlich entwickelt zur Welt kommen; öfters zeigen sich auch merkwürdige Analogien mit den Säugethieren, z. B. die an den Beutel der Beutelthiere mahnende Bruttasche der Nadelfische, *Syngnathus, Hippocampus* u. a.; auch erfolgt sogar bei manchen die Ernährung und Entwicklung des Embryo im mütterlichen Körper auf ähnliche Weise wie bei den Säugethieren, und zwar in der Höhle des Eierstockes, oder in einer bestimmten Stelle der Eileiter; die dann als Fruchthälter fungirt.

Die Eier der Fische sind meist rund und weich, von Farbe und Grösse verschieden; bei Rochen und Haien sind sie in eine pergament- oder hornartige, eckige Kapsel eingeschlossen, deren Ecke oft in fadenförmige Fortsätze sich verlängern (die sogenannten Seemäuse), mittelst welcher diese Eier sich an Seepflanzen u. dgl. festhängen.

Die Zeit der Fortpflanzung ist sehr verschieden nach den ein-

---

*) Sehr interessant ist Hyrtl's Beobachtung an einer weiblichen Chimaera, der zufolge auch noch bei Wirbelthieren eine an die Klasse der Insekten mahnende Samentasche, *receptaculum seminis*, vorkömmt.

zelnen Gattungen und Arten. Meistens erfolgt das Laichen jährlich nur einmal und stets zu einer Jahreszeit und unter solchen Umständen, dass die sich entwickelnde Brut am besten ihr Fortkommen findet; so z. B. fällt die Laichzeit der karpfenähnlichen Fische, die wärmeres, seichteres und weiches Wasser lieben und sich grossentheils von Pflanzenstoffen nähren, in den Frühling, jene der Salme (Forellen, Salmlinge), die kalte, tiefe Wasser brauchen und von Raub leben, in den Winter. Zur Laichzeit treten oft auffallende Erscheinungen hervor. Viele, besonders die Männchen bekommen oft lebhaftere Farben (Hochzeitkleid, z. B. Bitterling, *Rhodeus amarus*, Salmling, *Salmo salvelinus*), andere zu dieser Zeit eigene hornartige Auswüchse an Kopf und Schuppen, die später wieder abfallen (analog der Geweihbildung; so namentlich bei den karpfenähnlichen Fischen *Cyprinoiden*). — Zur Laichzeit ändern viele Fische auch ihr ganzes Benehmen und ihren Aufenthalt. Solche, die einsam leben, sammeln sich in Scharen und benehmen sich viel lebhafter, als diess mit ihrem kalten Blute und phlegmatischen Temperament vereinbar scheint. Viele unternehmen zu dieser Zeit auch Wanderungen in grossen Scharen, Meerfische ziehen aus der hohen See in stillere Buchten oder weit stromaufwärts in die sichereren Süsswasser und nicht selten wühlen sie nesterähnliche Löcher aus, in welche sie ihre Eier absetzen, oder es geschieht diess zwischen Wasserpflanzen, Steinen u. s. w.

Die Vermehrung der Fische ist ausserordentlich und wird vielleicht von keiner Thierklasse übertroffen. Der Rogen eines siebenpfündigen Karpfen enthält (nach Bloch) schon an **700,000** Eier und bei mehreren andern Fischen (z. B. Stören, Kabeljau's) steigt sie auf Millionen. — Die Produktivität der Wasserthiere ist überhaupt ohne Vergleich grösser als die der Erd- und Luftthiere und nur allein bei den Fischen schon so unermesslich, dass alle Meere die Fische blos eines Jahres kaum fassen könnten, wenn alle Eier sich entwickeln würden. Da aber das Leben der Individuen im Wasser viel mehr bedroht ist, als das der Landthiere, so sorgte eben die Natur durch so unglaubliche Anzahl der Eier für die Erhaltung der Spezies. Bei der äussern Befruchtung kommen erstlich schon eine Menge Eier gar nicht zur Entwicklung, ferner dient der Rogen so vielen andern Thieren wieder zur Nahrung, und welche Unzahl junger und alter Fische wird andern Thieren zur Beute; denn der Vertilgungskrieg, der schon bei Land- und Lufthieren so arg scheint,

ist noch viel vernichtender im Wasserreiche, wo fast jedes Thier, selbst Räuber, wieder andern mächtigeren Räubern zur Beute wird, und dennoch wird auch hier das Gleichgewicht in der Thierwelt fortan hergehalten und selbst der Mensch war bisher nicht im Stande, trotz dem, dass er von mancher ihm nützlichen Art jährlich allein hunderte von Millionen vertilgt (man schätzt den jährlichen Häringfang durchschnittlich auf eine Milliarde), diese zum Aussterben zu bringen. — Dass aber die Natur ungeachtet der anscheinenden Gleichgiltigkeit und Nichtachtung des individuellen Lebens dennoch für Erhaltung des Ganzen wie des Einzelnen überall besorgt ist, zeigt sich auch hier. Die Fische zeigen zwar, wie gesagt, meist keine Sorgfalt um ihre Brut und kümmern sich, mit wenigen Ausnahmen, nicht um das Aufkommen derselben, aber sie setzen den Rogen an Stellen ab, wo er und die auskriechende Brut bestmöglich geschützt und auch für Nahrung gesorgt ist; meist an seichteren Uferstellen, wo die das Wasser erwärmenden Sonnenstrahlen die Eier ausbrüten helfen und wohin wenigstens grössere Raubfische die Brut nicht verfolgen können.

Die Entwicklungsgeschichte ist am vollständigsten von einigen Knochenfischen bekannt, von Knorpelfischen nur theilweise und von den niedersten gar nicht. — Die Eier der Fische enthalten Bildungs- und Nahrungsdotter. Ersterer bildet sich zufolge des schon bei früheren Thierklassen erwähnten Furchungsprozesses zur Keimhaut oder Scheibe aus, die sich unter der Dotterhaut über den übrigen Dotter erhebt, und weiter wachsend diesen nach und nach völlig umgibt. In dem zuerst gebildeten Theile der Keimscheibe entsteht eine längliche Furche, die von zwei aufragenden Wülsten begränzt wird, als erste Anlage des in der Längsaxe sich bildenden Rückenmarks. Die Wülste nähern und wölben sich in ein Rohr zusammen, in dessen Grund und von der zentralen Nervenmasse überlagert, sich bald auch die *Chorda dorsalis* zu zeigen beginnt. Nach vorne, d. h. gegen das werdende Kopfende, treten die Wülste der primitiven Rückenfurche auseinander, um der Entwicklung des Gehirnes Raum zu lassen. Alsbald gränzen sich auch Kopf, Rumpf und Schwanz deutlicher ab, und der Embryo, welcher anfänglich mit dem Dotter zugewendeter Bauchseite diesen bogenförmig umspannte, schnürt sich allmälig mehr von ihm ab, indem zuerst der Schwanz und dann der Kopf sich abtrennt. Erst nachdem die Zentralorgane der animalen Lebenssphäre in erster Anlage gebildet sind,

kommen die der vegetativen nach und nach zur Entwicklung. Die Menge des Nahrungsdotters nimmt hiebei in dem Masse ab, als die Ausbildung der verschiedenen Organe weiter schreitet; zuletzt bleibt nur die Bauchgegend mit selbem in Verbindung, und er wird schliesslich bei einigen noch in die Bauchwandungen aufgenommen, bevor sie das Ei verlassen, oder hängt noch nachher an dem jungen Fische als äusserer Dottersack mittelst eines mehr oder minder langen Stieles an dessen Bauch, wie z. B. bei vielen Haien, Rochen, einigen Welsen u. a., bis er endlich völlig aufgezehrt wird. *)

Die Jungen kommen zwar ungleich entwickelt aus dem Ei, machen aber bekannter Weise niemals eine Metamorphose durch. Nur bei Quermäulern kommt eine Mahnung an eine solche vor, indem sich anfänglich als vorübergehende embryonale Gebilde nebst den perennirenden Kiemenblättern noch äussere fadenförmige Kiemen vorfinden. Übrigens unterscheiden sich die Jungen meist bedeutend von den Alten, nicht nur in den Dimensionsverhältnissen überhaupt, sondern, wie in andern Klassen, auch durch abweichende Form, durch An- oder Abwesenheit gewisser Organe und Theile (z. B. Schnauzenform, Stacheln, Flossen), insbesondere aber durch Färbung, indem auch junge Fische öfters gebändert, gestreift oder gefleckt sind, z. B. junge Lachse und Forellen. Jedoch sind auch die Altersunterschiede im Ganzen noch zu wenig berücksichtigt und haben nicht selten zu manchen systematischen Irrthümern Anlass gegeben.

In Hinsicht der Nahrung verhalten sich die Fische wie die übrigen Wirbelthiere, nur dass einige blos von eingesaugten Flüssigkeiten sich zu ernähren scheinen (Saugmäuler, *Cyclostomata*). Die meisten Fische sind jedoch mit Zähnen versehen, daher fleischfressend, und viele von ihnen sind ärgere Räuber als irgend ein Land- oder Luftthier. Die Zahl der blos pflanzenfressenden Fische ist ungleich geringer, indem auch bei weitem die Minderzahl der Pflanzen Wasserpflanzen sind. Andere Fische endlich nähren sich

---

*) Im Ganzen erfolgt die Entwicklung des Fischeies nach dem gemeinsamen Typus der Wirbelthiere, unterscheidet sich jedoch von der bei den höhern Klassen, dass es nicht zur Bildung zweier provisorischer, den Embryo einschliessender Hüllen kommt, nämlich der sogenannten Schafhaut, *Amnios*, und Harnhaut, *Allantois*, von deren Bedeutung in der Folge die Rede sein wird.

auch von Stoffen beider organischen Reiche und mehrere Familien sind wahre Allesfresser, z. B. Karpfen.

Die Lebensweise der Fische richtet sich im Allgemeinen nach ihrem Bau und der darnach bestimmten Nahrung. Die sogenannten Raubfische leben grösstentheils wie andere Raubthiere einsam, so z. B. Haie, Welse, und suchen sich meist nur zur Laichzeit auf; andere hingegen leben das ganze Jahr hindurch in oft grossen Scharen beisammen, z. B. Weissfische, Pfrillen (*Phoxinus*) u. v. a. Da übrigens der Aufenthalt der Fische genauen und fortgesetzten Beobachtungen so viele Schwierigkeiten entgegensetzt, so ist das Nähere der Lebensweise bei den meisten mehr oder minder unbekannt, und es liegen sowohl hierüber, wie auch über Wachsthum, Alter u. s. w. nur mangelhafte und auf wenige Arten beschränkte Erfahrungen vor. — Nur wenige Fische erreichen ihr natürliches Lebensende und ihre volle Grösse (die in dieser Klasse bedeutend, und zwar von kaum mehr als 1 Zoll bis zu 5—6 Klafter Länge differirt). Im Ganzen richtet sich die Lebensdauer auch hier nach den allgemein aufgestellten Regeln. Das Wachsthum der bekannteren Arten (z. B. Karpfen) ist so langdauernd, dass man noch an sehr alten (80jährigen) Thieren ein solches bemerkt haben will, und dass sich der Glaube verbreitete, Fische wachsen ihr ganzes Leben fort; eine Meinung, die, als widersprechend dem Cyclus eines jeden Lebens, nicht widerlegt zu werden braucht. Gewiss aber ist, dass die Periode des Wachsthums oft lange währt, und dass dem gemäss die Fische ein hohes Alter erreichen könnten; so hat man auch Beispiele, dass Karpfen in Teichen 150 Jahre alt wurden, ingleichen Hechte. Auch kann man schon im Voraus auf eine mögliche lange Lebensdauer der Fische schliessen, da ihr Aufenthalt im Wasser, dessen Temperatur viel gleichmässiger als die der Luft ist, die gleiche Nahrung, das kalte Blut und Temperament einen zwar weniger energischen aber um so andauernderen Lebensprozess bedingen. — Auffallend ist jedoch die geringe Lebenszähigkeit der meisten Fische, Verletzungen des Gehirnes tödten sie schnell und wie früher erwähnt wurde, sterben die meisten sobald ihre Kiemen vertrocknet sind; ihre Muskelfaser bleibt aber oft lange noch reizbar. — Schlaf hat man bei vielen Fischen nicht bemerkt oder übersehen, Winterschlaf hingegen scheint vielen zuzukommen, denn z. B. Karpfen, Welse u. a. ziehen sich bei Eintritt der Kälte in die Tiefe und verbergen sich meist in Gesellschaft in Schlamm, daselbst

ruhig sich verhaltend. — Nicht minder interessant als die Züge der Vögel sind die Wanderungen vieler Fische. Doch um davon zu sprechen, muss früher ihrer geographischen Verbreitung und ihres Aufenthaltes erwähnt werden.

Die Fische sind in alle Gewässer der Erde verbreitet, jedoch gleichfalls so, dass im Ganzen die Zahl der Gattungen und Arten gegen den Äquator zunimmt, die der Individuen einer Art aber gegen die Pole steigt, so dass die Polarmeere von Fischen weniger Spezies nicht minder wimmeln, als die tropischen Meere von jenen ihrer vielen, bunten Gattungen und Arten. Allerdings sind aber, wie in andern Thierklassen, manche Gattungen in den Polarmeeren auch an Arten zahlreicher oder nur in ihnen einheimisch. — Die Mehrzahl der Fische lebt nahe den Ufern, nur wenige wagen sich in das hohe Meer oder durchschwimmen wohl gar die Breite des Oceans: die See gleicht um so mehr einer Wüste, je weiter ihr Abstand vom Festlande oder Inseln ist. Die meisten der bekannten Fische halten sich auch nahe der Wasserfläche auf, oder gehen nur zu bestimmten Zeiten in die Tiefe; aus grossen Meerestiefen kennt man bisher nur wenige Arten (alle durch abweichende Formen von den mehr oberflächlich Lebenden ausgezeichnet) und wahrscheinlich ist auch die Tiefe, wie das hohe Meer ärmer an Fischen. — Die Zahl der bis jetzt bekannten Arten beträgt über 7000.

Der Aufenthalt der Fische richtet sich nach dem verschiedenen Bau und den dadurch möglich gemachten Bewegungen. Das Süsswasser hat so wie das Salz- oder Meerwasser seine eigenthümlichen Arten und eben so das halbgesalzene oder Brackwasser.*) Die Artenzahl der Meer- zu den Süsswasserfischen verhält sich beiläufig wie 3:1. Die meisten Fische können nur in dem einen oder andern dieser dreierlei Wasser bestehen und sterben, sobald sie in ein anderes versetzt werden. Viele jedoch verändern merkwürdiger Weise freiwillig ihren Aufenthalt und gehen aus dem Salz- ins Süsswasser und umgekehrt, ohne den geringsten Nachtheil für ihre Lebensfunktionen, z. B. Lachse, Störe. Solche Fische sind nun am besten geeignet, sich weit zu verbreiten und diese stellen dann zu bestimmten Zeiten periodische Wanderungen in

*) Selbst in warmen Quellen von 30—60° R. trifft man mitunter Fische einheimisch an, so auf Sicilien, Ceylon, in Nordafrika und andern Orten.

oft zahllosen Scharen an. Seefische, z. B. Lachse, wandern zur Laichzeit aus dem Meere in die Ströme und nach beendeter Laiche oder später wieder zurück, eben so Störe, Aale u. m. a. Andere Seefische ziehen blos durch weite Meeresstrecken, z. B. Thunfische, und hieher gehören auch die berühmten Züge der Häringe, Sardellen und anderer. Fische in Süsswassern wandern gleichfalls häufig zur Laichzeit aus grösseren Flüssen oder Seen in kleinere, und jederzeit gehen die Wanderungen stromaufwärts (wie die der Vögel gegen den Wind), wobei oft auf merkwürdige Weise Hindernisse überwunden werden, z. B. Lachse springen über kleine Wasserfälle und Wehren (Salmsprünge), Aale gehen ans Land u. s. w. Diese Wanderungen geschehen ebenfalls in einer bestimmten Ordnung, so z. B. bei Lachsen in zwei langen, gegen einander geneigten Linien, die stärkeren Weibchen eröffnen den Zug, die schwächeren Männchen bilden die Nachhut; bei den Zügen der Häringe und Makrelen (*Scombri*) sollen auf einer Seite des Zuges nur Männchen, auf der andern nur Weibchen sich befinden.*) — In welchen zahllosen Scharen oft diese Wanderungen erfolgen, lässt sich aus den Beobachtungen entnehmen, die man jährlich an den schottischen Küsten bei Häringen macht. Im April und Mai stellen sich daselbst die ersten Züge derselben ein, und drängen sich bis Juni oder Juli in solcher Menge zusammen, dass sie (als sogenannte Fischbänke) öfters das Meer einige Meilen weit und mehrere hundert Fuss tief dicht erfüllen.

Mit dem Aufenthalte steht auch der ganze Körperbau im nächsten Zusammenhange. Bei den bestschwimmenden und weit ziehenden Fischen ist die Totalform des Körpers stets mehr oder minder zylindrisch oder seitlich kompress; die Schnauze etwas zugespitzt, die Flossen kräftig entwickelt und so der Fisch geeignet, das Wasser leicht zu durchschneiden. Je nach der Entwicklung der Flossen sind aber auch die Bewegungen der Fische sehr abweichend. Je kleiner sie sind im Verhältniss zum Körper, oder je geringer ihre Zahl ist, desto langsamer sind ihre Bewegungen. Einigen Fischen fehlen sie gänzlich oder zum Theil, und deren Bewegungen erfolgen schlangenähnlich durch Windungen. Bei andern sind die Brust-

*) Dass auch Wanderfische, wie Vögel, jährlich die gleiche Strasse ziehen, beweisen Deslande's Versuche, der mehrere Jahre hindurch eigens bezeichnete Lachse in demselben Flusse wieder erscheinen sah.

flossen so verlängert, dass sie im Stande sind, mittelst derselben sich einige Zeit über dem Wasser erhalten und eine Strecke weit fliegen zu können (fliegende Fische, *Trigla*, *Exocoetus* u. a.). — Bei vielen Fischen ist der Körper stark zusammengedrückt und zwar seitlich, kompress und dann entweder höher als lang, wie z. B. bei vielen Klippfischen (*Chaetodon*, *Platax*, u. v. a.), die sich zwischen Klippen und Riffen mit ihrem schmalen Körper durchzwängen oder der Körper ist kompress, aber länger als hoch, wie bei den bandartigen Fischen (*Taenioiden*). Bei andern ist der Körper depress, d. h. von oben nach unten platt gedrückt, z. B. bei Rochen u. s. w. Nach diesem Körperbau ist auch die Stellung beim Schwimmen verschieden.

Waffen und Vertheidigungsmittel. Viele Fische retten sich vor Verfolgern blos durch Schnelligkeit und Gewandtheit, mit der sie pfeilschnell weiter schiessen, so dass ihnen schwerfälligere Feinde nicht folgen können, oder sie flüchten sich zwischen Wasserpflanzen, in seichtere Stellen, zwischen enge Klippen und Steine, oder schnellen sich über die Wasserfläche empor, oder suchen sich durch Flug schnell zu retten. Die meisten, namentlich alle Stachelflosser, haben aber mehr oder minder scharfe Waffen, und zwar in den oft sehr spitzen und mächtigen Stachelstrahlen der Flossen, in mancherlei Dornen am Kopf, Rumpf, den Seiten des Schwanzes. Bei einigen sind die dichten, aufrichtbaren Stacheln durch eine eigene Einlenkung sperrbar, so dass sie sich nicht beugen oder niederlegen lassen, ausser mittelst jener Sperre (*Balistes*, *Acanthurus*, *Siluroiden* u. a.). Einige haben lange oft sägeförmige Stacheln am Schweif, womit sie schwer heilende Wunden schlagen (Rochen), oder die Schnauze trägt solche Waffen (Sägefisch); andere stecken in einem festen, oft mit Spitzen versehenen Knochenpanzer; andere haben eine mit Stacheln besetzte Haut, welche sie aufblasen können, wodurch sich die Stacheln emporrichten (Kugelfische); viele haben ferners ein oft aus mehreren Reihen spitzer Zähne bestehendes Gebiss, gleich furchtbar als Angriffs- und als Vertheidigungswaffe (Haie, Hechte u. v. a.). Einige besitzen endlich einen eigenen merkwürdigen Apparat, der einer elektro-galvanischen Batterie ähnlich wirkt, womit sie durch Entladung desselben mächtige, oft tödtliche Schläge ertheilen. Diese Apparate bestehen der Wesenheit nach aus zahlreichen Blättern oder Zellen, die mit einer Flüssigkeit erfüllt und reich mit Nerven versehen sind; der beson-

dere Bau und die Lage dieses Organes ist, so wie die Stärke seiner Wirkung, nach den verschiedenen Gattungen abweichend. Am stärksten ist die elektro-galvanische Kraftentwicklung bei dem gefürchteten elektrischen oder Zitteraal, *Gymnotus electricus*, Südamerikas, dessen beliebig ertheilte Schläge genügen, Menschen und Pferde niederzustrecken oder wohl gar zu tödten. Gleichfalls bekannt wegen dieser Eigenschaft sind der im Mittelmeere lebende galvanische oder Zitterrochen (*Torpedo Galvani, marmorata*), und der Zitterwels, *Malapterurus electricus*, des Nils und Senegals. *) — Die Entladungen des Apparates dieser Fische erfolgen nach Willkür, in beliebiger Richtung und Stärke und können mehrmals wiederholt werden, bevor sich das Thier erschöpft. Übrigens sind die Erscheinungen und Wirkungen desselben ganz ähnlich jenen, die man durch den gewöhnlichen elektro-galvanischen Strom hervorbringen kann, so z. B. gelingt es, Funken zu erzeugen, chemische Zerlegungen zu bewirken u. s. w. Die Fische bedienen sich desselben nicht nur als Waffe, sondern auch als Mittel sich ihre Nahrung zu verschaffen, indem sie jene Fische, von denen sie selbst sich nähren, durch elektrische Schläge betäuben oder tödten und zwar von ferne, ohne unmittelbare Berührung, da die Schläge durch das Wasser fortgeleitet werden, wie der Blitzstrahl durch die Luft.

Merkwürdig ist auch die Art und Weise, wie sich manche Fische ihrer Beute bemächtigen. So z. B. lauern Welse (*Silurus glanis*) ruhig im Hinterhalt und locken durch das Spiel ihrer langen Bartfäden Fische herbei; einige Klippfische spritzen aus dem schnabelartig verlängerten Munde Wasser auf Insekten, die nahe der Oberfläche desselben schweben u. m. dgl. Einige Fische besitzen endlich auch eigenthümliche Vorrichtungen, um sich an fremden Körpern festzuhalten, und die wohl ebenfalls dazu dienen, sich ihrer Beute zu bemächtigen. Diess gilt von dem Saugmund der Lampreten und Neunaugen, und von der Kopfscheibe des Schiffhalters, *Echeneis remora*, welche die ganze Oberseite des Kopfes einnimmt und aus mehreren Reihen kammartig gezähnelter und beweglicher Querleisten besteht, womit er sich fest an seine Beute oder an Schiffe u. dgl.

*) Auch bei *Gymnarchus niloticus* und einigen *Mormyrus*-Arten finden sich ähnliche Organe, obwohl nicht feststeht, ob sie auch electrische Wirkungen äussern

hängt; zu gleichem Zwecke dient auch vielleicht die breite Saugscheibe am Bauche des Lumpfisches, *Cyclopterus lumpus* u. s. w.

Nutzen und Schaden der Fische. Dass die Fische für viele Völker die wichtigsten aller Thiere seien und der Fischfang eine Hauptquelle des Wohlstandes ganzer Länder wurde, ist eine bekannte Sache. Der Häringsfang allein liefert hievon genügende Belege. Noch jetzt beschäftigt er jährlich ganze Flotten und wurde früher noch viel lebhafter betrieben. Im vorigen Jahrhunderte verwendeten die Holländer allein jährlich 2000 Schiffe für den Häringsfang, welcher 800,000 Menschen den Unterhalt gewährte, und einen Gewinn von 10—12 Millionen Gulden abwarf. Sehr bedeutend ist gleichfalls der Kabeljaufang (*Gadus morrhua etc.*), an den Küsten von Island und Neufundland, der Fang der Sardellen, *Clupea sardina et Engraulis encrasicholus*, im Mittelmeer und der Nordsee, jener der Hausen und Störarten (*Acipenseres*) im kaspischen und schwarzen Meere und deren einmündenden Strömen, ingleichen nicht viel minder der Fang der Makrelen, *Scombri*, Thunfische, *Thynnus*, Aale, *Muraena et Anguilla*, Lachse, *Salmones*, und die zahme und wilde Fischerei der Karpfen u. m. a. Wenn nun auch aus diesen Beispielen die hohe Wichtigkeit dieser Thierklasse für den Menschen klar hervorgeht, so lässt sich doch mit Grund behaupten, dass bisher von derselben noch nicht der Nutzen gezogen wurde, welchen sie bringen kann. Die merkwürdige Eigenschaft, dass viele Fische die Veränderung des Wassers ohne Nachtheil ertragen, und eben so gut im Salz- wie im Süsswasser fortkommen, ist noch viel zu wenig beachtet worden, und könnte für die Verpflanzung und Kultur der Fische in Zukunft noch von Wichtigkeit werden und der Betriebsamkeit ein neues Feld eröffnen.

Das Verpflanzen des Goldfisches *Cypr. auratus* aus China nach Europa, das des wohlschmeckenden Gourami, *Osphromenus*, vom indischen Meere an die Küste Südamerikas, die Verbreitung des Karpfen von Süd- nach Nord-Europa, so wie einige Beispiele von Süsswasserteichen und Seen, in welche Seefische zufällig geriethen oder vorsätzlich gebracht wurden oder fortkamen, endlich die Thatsache, dass Lachse, die beliebten Schollen (*Pleuronectes, Solea*) u. m. a. freiwillig weit in die Flüsse aufsteigen, alle diese Erfahrungen sind Fingerzeige genug, wenigstens Versuche zu machen aus der Unempfindlichkeit vieler Fische gegen solche Veränderungen grösseren Nutzen von

denselben zu ziehen. Die Veränderung des Wassers hat häufig keine anderen Folgen für Fische, als Abänderung in der Farbe, Konsistenz und Geschmack des Fleisches, in Grösse und dgl., wie diess bei Forellen, Karpfen u. s. w. bekannt genug ist. Und dass solche Abänderungen bei mit Umsicht angestellten Versuchen auch zum Vortheil ausschlagen können, und dass demnach unter obiger Bedingung die Versetzung als ein Veredlungs- (Kultur-) Mittel benützt werden könne, ist ebenfalls nicht in Abrede zu stellen.*) — Das Fleisch der Fische ist es, wesshalb hauptsächlich ihr Fang und ihre Kultur betrieben wird; ausserdem sind aber fast alle Theile einer nützlichen Verwendung oder Bearbeitung fähig; so dienen, um nur einige Beispiele anzuführen, die Schuppen mancher Arten, z. B. Weissfische (*Leuciscus et Aspius*) mittelst ihres silberglänzenden Pigments zur Bereitung der falschen Perlen; die Schwimmblase mehrerer (namentlich der Gattung *Acipenser*, *Silurus* und *Sudis*) zur Bereitung des feinsten Leimes, unter dem Namen Hausenblase, *Ichthyocolla*; die Gräten, Knorpel u. dgl. gleichfalls zur Gewinnung eines Leimes (die Wesiga der Russen); der Rogen mehrerer zur Kaviarbereitung (von Acipenser - Arten und anderen); die Haut zu Leder und Überzügen (von Haien, Rochen, Aalen); ferner lassen sich Stachel und Zähne zu allerlei Zwecken verwenden u. s. w. Manche liefern endlich auch schätzbare Arzneistoffe, darunter vorzüglich den Leberthran, *Oleum jecoris*, von Gadusarten stammend, das Aalruttenöl von *Lota vulgaris*, das Aschenöl, *Ol. Aeschiae* von *Thymallus vexillifer* und die *Ichthyocolla*; es ist übrigens nicht unwahrscheinlich, dass sich auch in dieser Beziehung die Benützbarkeit dieser Thierklasse noch steigern liesse.**) — Der

*) Jeder weiss, dass z. B. Teichfische ihren schlammigen Geschmack, ihr weiches Fleisch verlieren, wenn sie vor der Benützung einige Zeit in Flusswasser versetzt werden. Wie sehr die Entwicklung überhaupt durch Versetzung begünstigt werden könne, beweist folgende Thatsache. Aus dem Grundelsee bei Aussee in Steiermark wurden Salmlinge (*S. salvelinus*) in einen bei 2000′ höher liegenden kleinen Gebirgssee, wo bisher keine Salmlinge vorkamen, versetzt und erreichten sämmtlich binnen einigen Jahren eine Grösse, bis zu welcher jene des Grundelsees nie gelangen.

**) Die sogenannten Belugensteine, oft taubeneigrosse kalkige Konkremente in den Nieren von Acipenserarten, verdienen noch desshalb Erwähnung, weil sich analoge Erscheinungen normal bei manchen Amphibien und abnorm bei Säugethieren und Menschen oft vorfinden.

Schaden oder Nachtheil der Fische ist im Ganzen gering; Raubfische bringen Schaden, indem sie andere, nützliche oder gehegte Fische vertilgen und einige selbst dem Menschen gefährlich werden, z. B. Haie, Welse u. v. a. Letzteres können überhaupt viele durch ihre Waffen werden, z. B. elektrische und alle mit spitzen Dornen und Stacheln versehene, da solche Wunden oft schwer heilen. Einige Fische gelten endlich als giftig (z. B. *Clupea thrissa*, eine Art Häringe) und zwar entweder der ganze Fisch und immerwährend oder nur ein Theil desselben und nur zu gewissen Zeiten, z. B. der Rogen des Barben. Übrigens ist zu bemerken, dass bitterer Geschmack des Fleisches, abschreckende Gestalt oder blosse Vorurtheile häufig genügten, manche Fische für schädlich oder giftig zu halten.

Fossile Fische. Dass die Vorwelt reich an Fischen war (vielleicht reicher als die Gegenwart), bezeugen die grossen Ablagerungen fossiler Fischreste, die man häufig findet und die es zugleich mehr als wahrscheinlich machen, dass die Wasser einstens im Verhältniss zum Festlande einen viel grössern Flächenraum einnahmen und somit noch mehr Fische beherbergen konnten, als die Wasser der Jetztzeit. Man schätzt auch die Zahl der bereits aufgefundenen fossilen Arten schon über **1600**, deren Kenntniss für die Zoologie überhaupt und für die Entwicklungsgeschichte des Thierlebens auf Erden insbesondere von grösstem Interesse ist.

## Ordnungen der Fische. *)

Fast in keiner Thierklasse findet die Systematik und Charakteristik solche Schwierigkeiten wie in dieser, da in allen einzelnen

*) Mit Übergehung der älteren Werke von Belon, Salviani, Rondelet, Willughby, Artedi u. a. sind als Hauptwerke über die gesammte Ichthyologie in systematischer Beziehung zu nennen: Bloch, Naturg. d. Fische Deutschlands, Berlin 1782—84, der ausländischen Fische 1787—97 und dessen syst. Ichthyologie, ed. Schneider 1801. — Lacepede, *Hist. nat. des Poissons* 1798—1803. — Cuvier et Valenciennes, *Hist. nat. d. Poissons*, Paris 1828—49 (Hauptwerk, aber unvollendet). — J. Müller, über Ganoiden und das natürl. System der Fische, Berlin 1846. — Agassiz, *Rech. sur les poissons fossiles*, Neuch. 1833—44. — Von anatomischen Werken umfassenden Inhaltes: A. Monro, Vergl. des Baues und der Physiologie der Fische, aus dem Engl. übers. v. Schneider, Leipz.

Eigenschaften eine ausserordentliche Unbeständigkeit herrscht und es daher schwer fällt, für die Charaktere unveränderliche Merkmale aufzufinden. Selbst der grosse Cuvier, der sich das Studium dieser Klasse zu einer Hauptaufgabe seines Lebens machte, fühlte diess und zwar um so mehr, als er für seinen Zweck wenig brauchbare Vorarbeiten vorfand und sein System der erste Versuch einer naturgemässen Zusammenstellung nach Verwandtschaft im äussern und innern Bau ist. Die vorgeschrittene Kenntniss des innern Baues und die Rücksichtnahme auf die fossilen Fischüberreste, deren Studium sich als unerlässlich herausstellte, um ein natürliches System zu Stande zu bringen, machten zwar vielfache Abänderungen seines Systemes nöthig, doch dient selbes noch immer als Grundlage auch der jetzt herrschenden Eintheilung, die trotz aller, besonders durch Agassiz, Vogt, J. Müller, Bonaparte, J. Heckel u. a. herbeigeführten Verbesserungen doch noch nicht auf den Rang eines natürlichen Systemes Anspruch hat. Mit Recht legt man übrigens auf den Bau der Centralorgane des animalen Lebens grösseres Gewicht und es dient demnach vor allem das Skelet als Anhaltspunkt für die Systematik und diesem zunächst die Athmungs- und Kreislaufsorgane. Nebstbei geben, wie bei den übrigen Klassen, die Totalform, äussere Bedeckung, Bewegungs- und Ergreiforgane (Flossen- und Mundbildung) brauchbare Merkmale für die Klassifikation der Fische ab. Es scheint aber auch hier nicht möglich, sie

---

1787. — F. Meckel, System der vergl. Anatomie, Halle 1824. — R. Owen, *Lectures on the comparat. Anatomy etc. I. Part. Fishes*, London 1846; nebst zahlreichen Arbeiten über einzelne organische Systeme von v. Baer, Rathke (Respirations- und Verdauungsorgane), J. Müller, R. Wagner, Weber, C. Vogt, Bischoff, Stannius, Hyrtl (besonders über Kreislaufsorgane und das Urogenitalsystem), Brücke, Peters, Leydig u. v. a. — Über Entwicklungsgeschichte namentlich: Rathke in den Beitr. zur Bildungs- und Entwicklungsgesch. des Menschen und der Thiere, Leipz. 1833 *(Zoarces viviparus)*, und dessen Beitr. z. Entw. der Haie und Rochen in den Schrft. d. Danzig. naturf. Gesellsch. — v. Baer, Entwicklungsgesch. d. Fische, Leipz. 1835. — C. Vogt, *Embryologie des Salmones (Coregonus palea)* 1841. — Die umfassendste Literatur und beste Zusammenstellung enthält das Handbuch der Zootomie v. Siebold und Stannius, II. Aufl. 1. Heft Zool. der Fische, Berlin 1854. Auf wichtigere Werke über einzelne Gruppen wird im Verlaufe noch hingewiesen werden.

nach ihren Organisationsverhältnissen in einer einfachen Stufenleiter aneinander zu reihen, dagegen aber auch die Aufstellung paralleler Reihen (wie dies Cuvier mit seinen Knorpel- und Knochenfischen versuchte) nicht strenge durchführbar. — Nach der von J. Müller vorgeschlagenen Eintheilung, die derzeit fast allgemein angenommen ist, zerfällt die ganze Klasse in folgende sechs Ordnungen (von Müller Unterklassen genannt): I. Röhrenherzen (Wurmfische), *Leptocardii;* II. Rundmäuler, *Cyclostomi s. Marsipobranchii;* III. Quermäuler, Selachier (echte Knorpelfische), *Selachii s. Elasmobranchii (Plagiostomi).* IV. Glanzschupper, *Ganoidei;* V. Knochenfische, *Teleostei;* VI. Doppelathmer oder Schuppensirenen, *Dipnoi.*

## I. Ordnung.

### Röhrenherzen, Leptocardii.

Charakter: Ohne Schädelkapsel und Gehirn, mit einfacher Rückensaite, ohne Herz (die Gefässstämme selbst wie bei Würmern pulsirend), mit Kiemen in der Bauchhöhle, Wimpern auf allen Schleimhäuten und farblosem Blute.

Diese Ordnung umfasst die einzige Gattung und Art: Das Wurm- oder Lanzettfischchen, *Amphioxus lanceolatus (Branchiostoma lubricum)*, gleichsam den permanenten Embryo der Reihe der Wirbelthiere, ein kaum 2″ langes, fast durchsichtiges Thierchen, das früher für ein Weichthier gehalten und von Pallas zuerst als *Limax lanceolatus* beschrieben wurde.*) — Die Totalform ist langgestreckt, kompress, an beiden Enden zugespitzt; eine strahlenlose Flosse erstreckt sich über den grössten Theil des Rückens und setzt sich über den Schwanz, woselbst sie sich lanzettförmig ausbreitet, als schmaler Hautsaum bis zum After

*) Vergl. hierüber insbesondere: Costa, *Cenni zoologici*, Napol. 1834 und dessen *Storia del Branchiost. lubrico*, Nap. 1843. — Yarell, *Hist. of british fishes*, *II.* 1836. — Rathke, über den Bau von *Amph. lanceol.*, Königsb. 1841 und J. Müller über Bau und Lebensersch. von *Branch. lubricum Costa*, Berl. 1844. — Quatrefages, *Ann. d. sc. nat. XVIII. nouv. ser.*

fort und ist somit eine echt embryonale Flosse. Das Vorder- oder Kopfende ist durch den unterständigen Mund kenntlich, der eine längliche Spalte darstellt, welche von Fühlfäden, die knorplige Spitzen zu Grundlagen haben, umgeben wird und durch Einbiegung letzterer völlig verschlossen werden kann. Er führt in eine gemeinsame Leibeshöhle, die zugleich Mund- und Athemhöhle ist und lebhafte Flimmerbewegungen zeigt, durch welche der Wechsel des Athemwassers und die Zufuhr der Nahrungsstoffe (Infusorien u. dgl.) vermittelt wird. Die Wandungen derselben werden durch dünne, schief verlaufende Knorpelstäbchen, zwischen denen zahlreiche Spalten bleiben, gestützt. Das eigentliche Darmrohr beginnt erst (ähnlich wie bei Ascidien) am Hintergrunde dieser Athemhöhle und verläuft nach rückwärts dünner werdend in fast gerader Richtung bis zum After, der weit zurück und asymetrisch (etwas nach links) mündet. Eine wahre Leber fehlt (der einzige Fall bei Wirbelthieren), eine weit nach vorne liegende blindsackähnliche Ausstülpung des Darmes, die meist grünlich gefärbt ist, scheint aber die Stelle derselben zu vertreten. — Die Chorda verläuft, wie schon früher erwähnt, durch die ganze Länge bis gegen die Schnauzenspitze und endet beiderseits gleich mit abgerundeter Zuspitzung. Gehörorgane sind gar nicht (gleichfalls einzige Ausnahme von allen Vertebraten) und Augen nur höchst rudimentär vorhanden. Der Kreislauf geht mittelst pulsirender Arterien und Venen in einer Weise vor sich, die an die Klasse der Anneliden mahnt. Die Sexualorgane zeigen bei beiden Geschlechtern denselben Bau und schimmern jederseits aus der Bauchwandung als eine Reihe unregelmässig 4eckiger Körper durch. Samen- und Eileiter fehlen, die Sexualprodukte fallen daher frei in die Bauchhöhle und werden durch den weit vor dem After befindlichen *Porus abdominalis* entleert, der zugleich auch zur Ausfuhr des Athemwassers dient. Die einzige bekannte Art lebt nahe an Meeresufern in Sand vergraben und scheint geographisch weit verbreitet zu sein (in der Nordsee, im Mittelmeer u. s. w.).

## II. Ordnung.

### Rund- oder Saugmäuler, Cyclostomi.

(Sackkiemer, *Marsipobranchii.* *)

Charakter: Mit Kopfknorpel und Gehirn, fest gewachsenen beutelförmigen Kiemen ohne Bögen, kreis- oder halbkreisförmigem Munde ohne Kiefer, aber durch eigene Knorpel gestützt; mit gesondertem Herzen ohne muskulösen Arterienstiel (mit blos zwei Klappen) und mit rothem Blute.

Der Leib ist walzenförmig, langgestreckt, nackt, ohne Spur von paarigen Flossen. Von einem Skelete sind nur die wesentlichen Grundlagen vorhanden. Die bereits zur Aufnahme eines Gehirnes erweiterte Schädelkapsel ist mit der knorpligen Wirbelsäule unbeweglich verbunden, die Rückensaite setzt sich nur eine kurze Strecke an dem Basilartheile derselben fort und wird von einer knorpligen oder fast knochenharten Schädelbasis umgeben. Letztere bildet sowohl nach vor- als aufwärts Fortsätze und steht durch Haut oder Knorpel beiderseits mit der Gehörkapsel und nach vorne mit der Nasenkapsel in Verbindung. Unter letzterer liegen verschieden gestaltete Lippen- und Schnauzenknorpel; ausserdem finden sich noch knorplige, den Gaumen und Schlund umgebende Leisten vor und endlich setzt sich ein komplizirtes Gerüst von Knorpeln, den sogenannten Kiemenkorb bildend, theils mit jenen, theils mit der Wirbelsäule in Verband. Nie ist letztere in deutliche Wirbel geschieden, aber knorplige Bogenschenkel kommen öfters zur Entwicklung. Alle besitzen ein deutliches jedoch ungleich ausgebildetes Gehirn. Von Sinnesorganen kommen Augen zwar stets vor, doch sind sie von der Körperhaut und selbst von Muskeln bedeckt, äusserlich oft nicht sichtbar und sehr rudimentär, namentlich bei jenen, die als Parasiten in andern Thieren leben. Das Gehörorgan ist

---

*) Hierüber: J. Müller's berühmte Abhandlungen: Vergleich. Anatomie der Myxinoiden, Berl. 1834—45. — Rathke, über den Bau der Pricke, Danz. 1825 und des Querders, in den Beitr. z. Gesch. d. Thierwelt, Halle 1827.

von einfachstem Baue, hingegen kommt allen ohne Ausnahme ein Geruchsorgan zu, freilich oft von sehr einfacher Form. Die Nasenhöhle mündet nach aussen und oben in eine einfache Öffnung und endet entweder blind (bei *Petromyzon*) oder kommunizirt mit der Mundhöhle (bei *Myxine*). Die Zunge dient wohl weniger als Geschmacks- wie als Hilfsorgan zum Saugen, indem sie ähnlich einem Pumpenstämpel vor- und rückwärts bewegt werden kann. Zu gleichem Zwecke und vielleicht auch als Tastorgane dienen die fleischigen Lippen und die Bartfäden, welche bei einigen in der Zahl von 4—8 den Mund umstehen. — Ein gesondertes sympathisches (vegetatives) Nervensystem scheint allen zu fehlen. — Die Kiemen bilden festgewachsene, von einander getrennte Säcke in der Zahl von **6—7**, die sich gewöhnlich nach aussen mit eben so vielen Löchern öffnen (selten mit einem gemeinsamen) und nach innen entweder in die Speiseröhre münden oder in einen besondern Kanal, der mit der Mundhöhle in Verbindung steht. Das Gefässsystem zeigt mancherlei Abweichungen und die Zahl der pulsirenden Gefässe ist auch hier noch grösser, indem wenigstens bei *Myxine* auch der Pfortaderstamm pulsirt. Der Bau der Verdauungsorgane ist ebenfalls noch einfach. Der Darmkanal verläuft ohne einen abgeschnürten Magen und ohne Windungen zu bilden als eine fast gleichweite Röhre vom Munde bis zum After (nur bei *Petromyzon* kommt im Dickdarme bereits eine Spiralklappe vor). Alle besitzen eine deutliche, meist grosse Leber (die bei *Myxine* aus zwei völlig getrennten Drüsen besteht). Eine Schwimmblase fehlt. Endlich zeigen auch Harn- und Sexualorgane einen sehr einfachen Bau, indem letztere nur aus fest an den Bauchwandungen anliegenden Bläschen bestehen und mitunter unpaarig sind. Ausser der Fortpflanzungszeit sind Hoden und Eierstöcke äusserlich nicht zu unterscheiden; beide ermangeln eigener Ausführungskanäle und entleeren ihre Produkte in die Bauchhöhle, aus der sie durch eine feine Öffnung, ***Porus genitalis***, hinter dem After entleert werden. — Die Bewegungen erfolgen wurmähnlich, da wahre Extremitäten fehlen und nur der Rücken und Schwanz oft eine strahlenlose Hautflosse tragen.

Einige dieser Fische erreichen eine Länge von mehr als zwei Fuss (Pricken), andere nur die Dicke eines Federkieles und einige Zoll Länge. Sie vermehren sich ziemlich zahlreich durch Eier, und jene, die im Meere oder in süssen Seen sich aufhalten, ziehen zur Laichzeit in Flüsse. Die meisten nähren sich nur von flüssigen Stof-

fen, indem sie sich an andere, selbst grosse Thiere festsaugen*) und sie auf diese Weise zu tödten vermögen; nicht alle sind aber im Stande sich an fremde Körper anzusaugen (z. B. das Aalein) und einige leben parasitisch auf oder selbst in anderen Thieren, besonders Fischen; so dass sie das einzige Beispiel von Parasiten unter den Wirbelthieren darbieten (*Myxinoiden*). — Viele (Lampreten, Neunaugen) sind ihres Fleisches wegen sehr geschätzt und bilden für manche Gegenden (Norddeutschland) einen nicht unbedeutenden Handelsartikel.

Man vereinigt die wenigen hieher gehörigen Gattungen in folgende zwei Familien.

Familie der Inger oder Bauchkiemer, ***Myxinoidei (Hyperotreti)***. Der walzenförmige Leib am Kopfende schief abgestutzt, daselbst der von Barteln umgebene Saugmund angebracht, der innen blos einen hornigen Gaumen- und einige Zungenzähne trägt. Die Nasenhöhle mündet in den Gaumen, die Augen sind unsichtbar, die Kiemensäcke öffnen sich an der Bauchseite bald mit nur einem gemeinschaftlichen Loche (an den ***Porus abdominalis*** des Wurmfisches mahnend), bald beiderseits mit sieben oder unsymetrisch auf einer Seite mit sechs, auf der andern mit sieben. — Sie bohren sich in Meerfische ein und scheinen echt parasitisch zu leben, daher sie auch Linné noch zu den Würmern zählte. Gattung ***Myxine*** (mit nur einem Kiemenloch an der Bauchseite, daher auch ***Gastrobranchus*** genannt), ***Bdellostoma*** (mit 6 — 7 Kiemenlöchern, daher auch mit dem Namen ***Heptatrema*** belegt).

Familie der Lampreten oder Neunaugen, ***Petromyzonini (Hyperoartii)***. Der kreis- oder halbkreisförmige Mund nicht von Barteln umstellt, meist mit zahlreichen, spitzen, hornigen Zähnen, so wie die Zunge besetzt. Die Nasengrube durchbohrt nicht den Gaumen, die Augen sind deutlich, aber unbeweglich; jederseits sieben Kiemenlöcher, die Kiemensäcke münden in den Schlund, aber nur mit einem gemeinsamen Kanal; blos der Rücken trägt zwei Flossen, von denen die hintere in die Schwanzflosse übergeht. — Die Meisten halten sich in Süsswassern unter Steinen auf, nur eine und zugleich die grösste, bis über 2′ lange, Art (***P. marinus***) lebt im Meere, steigt aber häufig in Flüsse auf. — Hieher die Gattung ***Ammocoetes***, Querder, Aalein (ohne Zähne) und ***Petromyzon***, Pricke, Lamprete, Neunauge.

---

*) Schon diese Ernährungsweise mittelst Einsaugen blos flüssiger Stoffe zeigt die tiefe Stellung dieser Thiere, da sie sonst bei keinem erwachsenen Wirbelthiere vorkommt und eine ähnliche nur in der höchsten Klasse während des Säuglingszustandes der Jungen stattfindet, wo auch die Ernährung während dieser Zeit durch Einsaugen flüssiger Stoffe von fremden aber gleichartigen Organismen erfolgt.

## III. Ordnung.

### Selachier, Selachii s. Elasmobranchii. *)

(Echte Knorpelfische.)

Charakter: Wirbelsäule und die ungetheilte Schädelkapsel knorplig, Mund unterständig mit Kiefern; die auf Bögen sitzenden Kiemen angewachsen, keine Deckelstücke; Arterienstiel muskulös mit mehreren Klappenreihen: paarige Flossen, Männchen mit äussern Paarungsorganen.

Bezüglich des Skeletes reiht sich diese grosse, die echten Knorpelfische umfassende Ordnung der vorhergehenden an, erhebt sich aber in vieler Hinsicht sogar über die Knochenfische. Das Skelet zeigt nur einzelne Verknöcherungsstellen, die Rückensaite ist aber nicht mehr zusammenhängend, indem schon bikonkave Wirbel sich ausbilden, die aber bald knorplig, bald knöchern sind; auch kommt es zur Entwicklung oberer und unterer Bogenschenkel, die entweder frei bleiben oder mit den Wirbelkörpern verwachsen und von denen die untern in der Schwanzgegend oft ein Gefässrohr bilden. Rippen fehlen oder sind rudimentär, Ober- und Unterkiefer, obwohl meist mehrere Reihen starker Zähne tragend, bleiben gleichfalls grossentheils knorplig, artikuliren miteinander und sind meist durch ein einfaches Kiefersuspensorium seitlich mit der Schädelkapsel in Verbindung. — Die Haut ist stets ohne wahre Schuppen, aber meist mit rauhen Knochenkörnern (*Chagrin*) oder stellenweise mit grössern Höckern, Stacheln und Schildern aus Zahnsubstanz bedeckt, und namentlich die Schädelkapsel gewöhnlich mit Knochenstücken mosaikähnlich belegt. — Eigenthümlich ist der Bau des Kiemenapparates; die Kiemen sind nämlich mit ihren äussern Rändern an die Haut angewachsen, die so-

---

*) Diese Ordnung umfasst Cuvier's Quermäuler, *Plagiostomi*, aber mit Hinzuziehung der von ihm den Freikiemern (*Eleutherobranchii*) beigezählten Chimären. — Hauptwerk: J. Müller und Henle, systemat. Beschreib. der Plagiostomen, Berlin 1841. — R. Wagner, über den feinern Bau des elektr. Organs, Gött. 1847. — Leydig, Beitr. z. mikrosk. Anat. und Entwicklungsgesch. der Rochen und Haie, Leipz. 1852 und über *Chimaera* in J. Müller's Archiv 1851. — Hyrtl, über eine *vesic. seminalis* bei weibl. Chimären u. s. w. in den Sitz. Ber. der k. Akad. in Wien 1853 V. Hft.

mit eben so viele schmale Brücken bildet, als Kiemenbogen vorhanden sind. Es fehlt demnach eine gemeinschaftliche Kiemenhöhle und es finden sich für den Austritt des Wassers eben so viele Öffnungen vor, als Zwischenräume zwischen je zwei Kiemenbögen sind (*Chimaera* allein ausgenommen). Auch weicht die Lage der Kiemenbogen insofern von jener bei Knochenfischen ab, als sie nicht unter dem Schädel liegen, sondern weiter zurück mit dem Anfange der Wirbelsäule in Verbindung stehen; ihre Lage entspricht somit mehr jener bei höheren Wirbelthieren. — Eben so stehen sie in Grösse und Entwicklung des Gehirns allen Fischen vor, die grossen Hemisphären sind zum Theil schon durch eine Längsfurche äusserlich getrennt und zeigen Spuren von Windungen. Das Gehirn füllt überdiess bei jungen Thieren die Schädelhöhle fast ganz aus (des *Chiasma's* der Sehnerven wurde schon früher gedacht). — Der muskulöse Arterienbulbus trägt innen je nach den Gattungen 2—5 Klappenreihen. — Im Bau der Sinnesorgane stehen diese Fische gleichfalls zum Theil über den Knochenfischen, so haben namentlich Haie nicht nur freie Augenlider, sondern häufig auch eine wahre, durch eigene Muskeln bewegliche Nickhaut und ein sogenanntes *Tapetum.* Ingleichen ist die Anordnung ihrer Extremitäten viel ähnlicher jener der höhern Wirbelthiere als bei den meisten Knochenfischen; denn obwohl die Skelettheile auch hier nur knorplig sind, so zeigen die einzelnen Knorpel doch mehr Analogie mit den Knochen der Extremitäten, als bei den meisten Knochenfischen; besonders gilt diess von den Bauchflossen, die sich durch das Rudiment eines Beckens als wahre Hintergliedmassen erweisen. — Der Verdauungskanal erweitert sich stets in einen Magensack und ist relativ kurz, doch wird dieser Kürze durch die schon erwähnte Spiralklappe abgeholfen, welche, mehrere Umgänge bildend, den Theil des Darmrohres durchzieht, der dem Dünndarme entspricht, und durch welche der Durchgang der Nahrungsstoffe verzögert wird.*) Alle besitzen eine ausgebildete Leber (mit Gallenblase), Milz und Bauchspeicheldrüse *(Pancreas)*;**) eine Schwimmblase fehlt, hinge-

*) Durch sie erhalten auch die abgehenden Exkremente eine eigenthümliche Form, aus welcher bei vielen fossil vorkommenden sogenannten Coprolithen mit Recht auf ihr Vorhandensein bei Fischen der Vorwelt geschlossen wird.

**) Bei vielen finden sich auch zwei Gefässdrüsen vor, die der Thymus

gen ist meist ein ausgebildetes System von Seiten- und Kopfkanälen vorhanden. — Eine fernere Mahnung dieser Fische an höhere Wirbelthiere sind den Männchen eigene, rinnenartig ausgehöhlte Knorpel an den Trägern der Bauchflossen, die als äussere Paarungsorgane dienen und an deren Basis jederseits eine Drüse liegt, die mit ziemlich weitem Ausführungsgang nach unten mündet. Es findet somit nicht nur eine innere Befruchtung durch Paarung statt, sondern einige lebendig Gebärende erinnern in Hinsicht der Entwicklung der Jungen sogar an die Säugethiere, indem sich die Eier auf ähnliche Weise, wie bei diesen im mütterlichen Körper (mittelst Nabelstrang und einer *Placenta uterina*) festsetzen und entwickeln (bei *Mustelus laevis s. plebejus* und *Carcharias*). Die Eierstöcke sind meist doppelt, aber von den Eileitern gesondert; letztere bilden bei den genannten Haien eine dem Fruchthälter auch in Funktion zu vergleichende Erweiterung (eine Art *Uterus duplex*, in welchem das Ei sich festsetzt), die jedoch beide mit gemeinsamer Öffnung hinter den Harnleitern (*Ureteren*) in eine Cloake münden. Bei den übrigen lebend Gebärenden bleibt aber der Dottersack frei und ausser Zusammenhang mit dem Fruchthälter. Viele andere legen hingegen grosse Eier, deren pergament- oder hornähnliche Schale in vier Hörner ausläuft oder in längere gedrehte Schnüre (daher ihr Name Seemäuse), die zum Befestigen der Eier an Seepflanzen u. dgl. dienen; der Stoff zu dieser Schale wird von eigenen Drüsen in den Eileitern abgesondert.

Alle sind Meerbewohner und viele von ihnen die gefürchtetsten Räuber, die zumeist nur durch ihre Haut nützen, da das Fleisch nur von wenigen gegessen wird. — Die ziemlich zahlreichen Familien lassen sich in folgende drei Gruppen zusammenfassen.

1. Gruppe der Seeratten, *Chimaerae s. Holocephali.* Mit bleibend zusammenhängender Rückensaite, an welcher obere und untere knorplige Bogenschenkel sich entwickeln, aber statt der Wirbelkörper schmale (und ungleich zahlreichere) Knorpelringe. Der Schädel steht mit der Wirbelsäule in beweglicher Gelenkverbindung; Oberkiefer fehlen, dafür schliessen sich eigenthümliche Lippenknorpel unmittelbar an die Schädelkapsel an. Der ziemlich kleine Mund liegt an der Unterseite der Schnauze und ist nicht vorstreckbar; seine Bewaffnung bilden oben jederseits zwei, im Unterkiefer eine schneidende Knochenplatte. Die Augen sind gross, ohne Lider, die gewundene knorplige Nasenkapsel öffnet sich nahe vor dem Munde, das Sy-

---

und Schilddrüse (*thyreoidea*) der höhern Wirbelthiere zu entsprechen scheinen.

stem der Kopfkanäle ist ausgezeichnet entwickelt. Die Kiemen sind mit den Rändern grösstentheils angewachsen, münden aber nach aussen nur mit einer einfachen kleinen Kiemenspalte jederseits; Spritzlöcher fehlen. — Die vordere der beiden Rückenflossen steht über den sehr grossen Brustflossen und trägt einen starken gekrümmten Stachel, der auf einer eigenen knorpligen Stütze aufsitzt; der Schwanz verlängert sich in einen dünnen knorpligen Faden; die Haut ist rauh aber ohne grössere Knochenkörner. — Sie sind Meerbewohner und legen grosse, mit sammtartiger Lederhaut überzogene Eier. Fossile (im Jura vorkommende) Zahnplatten zeigen, dass diese Familie ehemals zahlreicher vertreten war. Gattung *Chimaera*, Seekatze oder Ratte.

2. Gruppe der Rochen, *Rajidae (Rajacei)*. Der Körper ist mehr oder minder scheibenförmig, niedergedrückt; die Brustflossen sind mit dem Kopfe und Rumpfe dermassen mittelst eigener Schädelflossenknorpel verwachsen, dass sie in ungewöhnlicher Ausdehnung von der Schnauze bis zu den Bauchflossen reichen und die Scheibenform des Körpers bedingen, nur bei einigen ragt der Kopf über die Brustflossen vor (Adlerrochen). Das vordere Ende der Wirbelsäule stellt einen kontinuirlichen Knorpel vor. Der Mund liegt quer an der Unterseite des Kopfes und ist meist mit platten Zähnen gepflastert die oft Geschlechtsunterschiede zeigen, und bei Männchen spitz sind. Die Nasenöffnungen liegen vor, die fünf Kiemenlöcher jederseits hinter dem Munde, die liderlosen Augen hingegen an der Oberseite, und hinter diesen befindet sich jederseits ein Spritzloch. Die meisten besitzen zwei weit rückwärts stehende Rücken- und kleine Bauchflossen; der Schwanz ist meist lang und dünn, selten kurz, dick und fleischig, bei einigen mit einem starken, gezähnten Stachel versehen, dessen Verwundungen sehr gefürchtet werden. — Die Haut ist entweder glatt und nackt (Zitterrochen), oder rauhkörnig, oder stellenweise mit rundlichen, in eine krumme Hakenspitze auslaufenden Knochenhöckern besetzt. Im innern Bau stimmen sie grösstentheils, so wie auch in der Fortpflanzungsweise mit den Haien überein, auch fehlt ihnen sämmtlich eine Schwimmblase.

Sie sind Bewohner aller Meere, halten sich meist in der Tiefe und nur zur Paarungszeit nahe der Oberfläche auf. Viele erreichen eine bedeutende Grösse, 10—12' und an 200 Pfund Gewicht. Sie nähren sich vom Raube und einige sind wohl zu diesem Zwecke mit einem merkwürdigen elektrischen Apparat versehen, da die Trägheit und Langsamkeit ihrer Bewegungen das Erhaschen von Beute ihnen sonst schwierig machen würde. Dieser Apparat (bei Zitterrochen) liegt zu beiden Seiten des Kopfes unter der Haut, ist doppelt und besteht aus einer grossen Anzahl häutiger meist 6seitiger Vertikalröhren, die durch dünne, quere Blättchen in zahlreiche Fächer oder Zellen abgetheilt sind, in denen sich eine Flüssigkeit befindet und auf deren aus Bindegewebe und elastischen Fasern bestehenden Wandungen zahlreiche Gefässnetze und Nervenfasern sich verästeln (welche letztere insbesondere von *Nerv. glossopharyngeus* in der Zahl von vier Hauptstämmen jederseits abgehen). Die Zahl und Grösse der Säulen und

Querplatten ist nach dem Alter verschieden; die Zahl der Vertikalröhren steigt über 1000 und die der Querplatten in jeder einzelnen bis an 500. Die Elektrizitäts-Entwicklung in diesem Organe erreicht zwar nicht die Stärke wie beim Zitteraal, genügt aber zur Betäubung selbst grosser Fische oder um den berührenden Arm eines Menschen völlig fühllos zu machen, um chemische Zerlegungen zu bewirken, Funken zu erzeugen u. s. w. — Viele von ihnen werden des wohlschmeckenden Fleisches wegen häufig gefangen, oder der Haut wegen, die als Chagrin im Handel vorkommt und dessen feinste Sorte *(Galuchat)* von einer im rothen und indischen Meere lebenden Art *(Tryg. sephen)* stammt. — Diese Gruppe war gleichfalls in der Vorwelt, wie namentlich die jüngern Schichtengesteine zeigen, vertreten.

Man vereinigt die zahlreichen lebenden Gattungen in mehrere Familien, unter denen die Adlerrochen, *Myliobatides*, sich durch folgende Merkmale auszeichnen: der Kopf ragt zwischen den Brustflossen vor, letztere setzen sich aber an der Schnauze wieder fort, beide Kiefern sind mit platten, mosaikähnlich gestellten Zähnen besetzt, der lange fadig auslaufende Schwanz trägt einen Stachel. — Gattungen *Myliobatis*, *Aetobatis* u. a.

Familie der Stechrochen oder Pastinaken, *Trygones*. Schwanz und Zähne wie die vorigen, aber die Brustflossen bis zu der oft zugespitzten Schnauze reichend; — Gattungen *Trygon*, *Pteroplatea* u. a.

Familie der eigentlichen Rochen, *Rajae*. Mit rhombenförmigen spitzen Zähnen (die bei Weibchen platt sind) ohne Schwanzstachel, die Brustflossen von der Schnauze bis zu den Bauchflossen reichend, die Haut oft mit bedornten Knochenplatten besetzt; sind eierlegend. Gattung *Raja* u. a.

Familie der Zitterrochen, *Torpedines*. Von rundlicher Scheibenform, mit nackter Haut, spitzen konischen Zähnen, gewöhnlich zwei weit hinten stehenden Rücken- und einer zweilappigen Schwanzflosse und mit elektrischen Organen; Gattungen *Torpedo*, *Narke* u. a.

Endlich die Familie der Hairochen, *Squatinorajae*, die den Übergang zu den Haien vermittelt; die Brustflossen erreichen nicht mehr den Kopf, der langgestreckte Leib trägt zwei Rücken- und eine ungleichlappige Schwanzflosse. Bei einer Gattung *(Pristis)* ist der breite schwertförmige Fortsatz des Schädels beiderseits mit spitzen, eingekeilten Zähnen, wie eine doppelte Säge besetzt. — Gattung *Rhinobatus*, Hairochen, *Pristis*, Sägefisch u. a.

3. Gruppe. Haie, *Squalidae*. Der Körper ist langgestreckt, spindelförmig und mit dicker, rauhkörniger Haut überzogen. Die Form des Kopfes ist verschieden, meist ist derselbe in eine mehr oder minder vorstehende Schnauze verlängert, an deren Unterseite die weite Mundspalte liegt; beim Hammerfisch ist der Kopf flach, vorne breit und stumpf, beiderseits aber so verlängert, dass er hammerförmig erscheint (am Ende dieser Fortsätze sitzen die Augen, wie an einem dicken Stiele). Die Nasenöffnungen

liegen vor dem Munde, die Augen haben Lider und oft eine Nickhaut. — Der Mund ist meist mit mehreren (4—6) Reihen konischer oder gekerbter Zähne besetzt, die mit dicker schmelzähnlicher Substanz überzogen sind. Nicht selten ist die Zahl der Reihen, wie auch die Form der Zähne in beiden Kiefern besonders nach dem Alter verschieden; die hinteren Reihen scheinen Ersatzzähne zu sein und die Beweglichkeit der Zähne nach rückwärts (die auch bei anderen Fischen vorkommt) erleichtert das Verschlucken grösserer Beute. — Viele besitzen jederseits hinter dem Auge ein öfters durch eine Klappe verschliessbares Spritzloch, das mit dem Kiemenapparate in Verbindung steht, aus dem im Embryozustande auch Kiemenfäden hervorragen und woselbst später eine Nebenkieme sich entwickelt. — Die Brustflossen sind stets vom Kopfe deutlich getrennt, und mittelgross (nur bei einer Gattung, dem Meerengel, der sich schon mehr den Rochen nähert, sehr ausgebreitet); Bauchflossen fehlen nie, oft aber die Afterflosse; die Schwanzflosse ist häufig ungleichlappig, der obere längere Lappen sensenförmig gebogen, *heterocerk*, wie bei Stören; Rückenflossen sind meistens zwei vorhanden; alle Flossen sind weichstrahlig, nur vor denen des Rückens stehen oft einzelne starke Dornen und Stacheln. — Ihr Schlund ist weit, eben so der muskulöse Magen (der beim Riesenhaie sogar in mehrere Säcke abgeschnürt ist.) Eine Schwimmblase fehlt durchgehends, obwohl viele von ihnen zu den besten Schwimmern gehören. — Die Weibchen einiger (Glatt- und Hundshaie) besitzen nur einen Eierstock; die meisten sind lebendig gebärend, alle gefrässige Raubfische und einige durch Grösse und furchtbares Gebiss der Schrecken aller Meerbewohner und Seeleute, indem sie eine Länge von 4—6 Klafter erreichen (der grösste bekannte mass 37'). Sie folgen durch weite Meeresstrecken den Schiffen und schnappen nach allem, was über Bord fällt. Sie sind in allen Meeren heimisch, scheinen aber in der Vorwelt zahlreicher gewesen zu sein, wie die häufig aufgefundenen Zähne, die sogenannten versteinerten Zungen, *Glossopetrae*, und Rückenstacheln, *Ichthyodorulithen*, schliessen lassen.

Auch die Gattungen dieser, derzeit weniger zahlreich als die vorige, vertretenen Gruppe werden in mehre (nach Müller 10) Familien vereinigt, deren Umfang aber mit Hinblick auf die fossilen zum Theile längst ausgestorbenen, zum Theile mannigfaltigeren Formen noch bedeutend vermehrt wird. *)

Die Familie der Meerengel, *Squatinae*, schliesst sich zunächst den Rochen an; durch depressen Leib, rundlichen Kopf, grosse bis an die

*) Zu erstern gehört die Familie der *Hybodonten*, deren cylindrische, längsgestreifte Zähne, mit abgerundeten höckerigen Kronen (und zwar kleineren seitlichen und einem mittlern Haupthöcker) nur in den ältesten Schichten sich vorfinden; zu letztern die Cestracionen, deren zahlreiche Gattungen (*Acrodus*, *Strophodus* u. a.) bis in die Kreideschichten sich vorfinden, während derzeit nur eine Art derselben aus der Südsee bekannt ist.

Seiten des Kopfes reichende Brustflossen und zwei am Schwanzende stehende Rückenflossen. — Die Dornhaie, *Spinaces*, zeichnen sich meist durch einen spitzen Dorn vor jeder der zwei Rückenflossen, spitze Zähne und schnabelförmig verlängerte Schnauze aus, sie haben Spritzlöcher, aber keine Nickhaut und keine Afterflosse; Gattung *Spinax*, *Centrina*, *Acanthias* u. a. — Die Grauhaie, *Notidani*, besitzen nur eine Rücken- und Afterflosse und 6 oder 7 seitliche Kiemenöffnungen, darnach die Gattungen *Hex-* und *Heptanchus*. — Die Cestracionen, derzeit nur durch eine Art repräsentirt, sind durch ihr Gebiss ausgezeichnet, indem die vordern ihrer Zähne, mit welchen die Kiefer gepflastert sind, in Spitzen enden, die hintern aber platte Mahlzähne darstellen. — Die Lamien, *Lamnoidei*, besitzen zwei stachellose Rücken- und eine Afterflosse, Spritzlöcher, weiten Mund, zungenförmige Zähne, oft mit Nebenspitzen, eine zugespitzte Schnauze und keine Nickhaut. Hieher die Gattungen *Selache*, Riesenhai, *Lamna*, *Carcharodon*, *Oxyrhina* u. m. a. — Ihnen nahe verwandt, aber durch Mangel von Spritzlöchern unterschieden und durch platten Kopf und 3eckige Zähne mit schneidenden gesägten oder ungesägten Rändern ausgezeichnet sind die *Carchariae*, zu denen die Gattungen *Sphyra (Zygaena)*, Hammerfisch, und *Carcharias*, Menschenhai. Letzterer schliesst sich durch Vorhandensein einer Nickhaut den Glatt- (oder Nick-) Haien, *Galei s. Nictitantes* an, von denen einige spitz 3eckige Zähne mit seitlich gesägten Rändern haben, wie *Galeus* u. a., oder flache Pflasterzähne ohne Spitze, wie *Mustelus* (der glatte Hai des Aristoteles). — Die letzte Familie umfasst die Hundshaie, *Scyllia*, mit zwei weit hinten stehenden, stachellosen Rücken- und einer Afterflosse, Spritzlöchern, kurzer stumpfer Schnauze, kleinen Kiemenspalten und spitzen Zähnen mit 1 Haupt- und 1—4 Nebenzacken; sind die einzigen Eier legenden (?). — Gattungen *Scyllium*, *Chiloscyllium*, *Pristiurus* u. a.

## IV. Ordnung.

### Glanz- oder Schmelzschupper, Ganoidei. *)

Charakter: Bauchflosser mit freien Kiemen und Deckel, muskulösem Arterienstiel mit mehreren Klappenreihen, meist mit tafelartigen Schmelzschuppen oder Knochenschildern und oft heterocerker Schwanzflosse.

Diese von Agassiz zuerst begründete Ordnung umfasst zwar derzeit nur wenige Gattungen, die eigenthümlichen Verhältnisse des

*) Hierüber: J. Müller, Bau und Grenzen der Ganoiden u. s. w. — Heckel und Fitzinger, über die *Acipenserini* in den Annal. d. Wien. Mus. 1836. — Brandt und Ratzeburg's mediz. Zool. —

Skeletes und der Hautbedeckung gestatteten aber zahlreiche vorweltliche Fischreste als ihre nächsten Verwandten anzuerkennen und die Ansicht zu begründen, dass die noch lebenden Gattungen nur die letzten Stammhalter einer einst mächtigen Thiergruppe seien. *) — Ist die Klasse der Fische als Ausgangspunkt der Wirbelthiere überhaupt in ihren Formen und Entwicklungsverhältnissen von hoher Wichtigkeit, so bietet dann in ihr gerade diese Ordnung das meiste Interesse, da sie einerseits in skeletlichen und andern Beziehungen sich den echten Knorpelfischen anreiht, anderseits aber sogar nahe an die Klasse der Reptilien streift und da sie überdiess mit wechselnden Formen durch alle geologischen Zeiträume hindurch sich erhalten hat. — Was zunächst das Skelet betrifft, so bleibt bei vielen die von einer dicken fibrösen Scheide umschlossene Rückensaite noch permanent und nur obere und untere Schenkelbogen kommen zu gesonderter Entwicklung; bei andern bildet sich hingegen eine völlig knöcherne Wirbelsäule aus und bei einer Gattung (*Lepidosteus*) werden die Wirbelkörper sogar, wie bei *Reptilien* convex-concav. Man glaubte diese ungleiche Entwicklung des Skeletes für die Systematik benützen und wenigstens die Ganoiden in Knorpel- und Knochenganoiden (*Gan. chondrostei et holostei*) eintheilen zu können. Jedoch selbst hier gelingt eine solche Trennung nicht wohl, da einerseits kein Ganoid ein ausschliesslich knorpliges, und anderseits nicht durchaus knöchernes Skelet besitzt, überdiess die Verknöcherung von sehr verschiedenen Stellen ausgeht und sehr ungleich fortschreitet. **) — Wie die Ausbildung der Wirbelsäule ist

---

Heckel über die Wirbels. d. Ganoiden und Teleostier, in den Sitz. Ber. der kais. Akad. d. Wiss. 1850 II. und über fossile Ganoiden daselbst, IV. Hft. — Hyrtl über die Schwimmblase v. *Lepidosteus*, Ausz. in den Sitz. Ber. 1852 I., derselbe über *Pori abdominales*, Kiemenarterien u. s. w. 1852 II. und über Geschlechts- und Harnwerkzeuge bei Ganoiden, Ausz. in den Sitz. Ber. 1854 II.

*) Durch sie wird vollends klar, dass die Paläontologie einen integrirenden Bestandtheil der Zoologie ausmache und die Begründung eines natürlichen Systems ohne Rücksicht auf sie unmöglich sei. Die Geschichte der Gegenwart ist nur ein Bruchtheil der Universalgeschichte und die Embryologie der Individuen nur ein Miniaturbild der Entwicklungsgeschichte des Thierreiches auf Erden.

**) So finden sich z. B. bei Stören knöcherne Dornfortsätze und Rippen, aber keine gesonderten Wirbel, bei *Amia* fehlen manchen Schwanzwirbeln die obern und untern Bogenschenkel und sie stellen blos soge-

auch die des Kopfskeletes sehr verschieden und während bei einigen (den Stören) die Schädelkapsel grösstentheils knorplig bleibt, verknöchert sie bei andern in ähnlicher Weise wie bei Knochenfischen. Stets finden sich aber äussere Deckknochen vor, die namentlich dem Scheitel und Gesichtstheile des Kopfes angehören; dessgleichen Kieferstücke mit Aufhängebogen (und zwar zum Theil wieder an Reptilien mahnend), knöcherne Kiemendeckel und innere Kiemenbögen. Die meisten besitzen ferners Rippen und alle einen Schultergürtel zur Anheftung der nie fehlenden Brustflossen; auch stehen die Bauchflossen, die keinem lebenden Ganoiden fehlen und stets weit zurück angebracht sind (daher als Bauchflosser bezeichnet) mit paarigen, dem Becken entsprechenden Skeletstücken in Verbindung. Endlich sind auch die unpaaren Flossen durch knöcherne Träger gestützt und zahlreiche Knochen in die Haut abgelagert, die entweder vereinzelte kleine oder reihenweise gestellte grosse Schilder darstellen, oder schuppenähnlich den ganzen Körper bedecken, sich aber von wahren Schuppen wesentlich unterscheiden, indem sie äusserlich mit Email überzogen, von meist rhomboidaler Form sind und mittelst eigener Gelenkfortsätze aneinander hängen (*Polypterus*, *Lepidosteus*). Ähnliche Knochenschuppen, sogenannte Flossenschindel, bedecken in eigenthümlicher Weise häufig das Vorderende der Flossen, namentlich allermeist den obern Schwanzlappen.

Bezüglich des innern Baues bilden die Ganoiden ebenfalls eine vermittelnde Gruppe zwischen den echten Knorpel- und Knochenfischen. In Betreff der Entwicklung des Gehirnes und Nervensystemes schliessen sie sich den letztern an; eben so stehen sie durch Mangel einer wahren Kreuzung der Sehnerven (die nur in ein sogenanntes Chiasma verschmelzen), wie durch ihre freien, kammförmigen Kiemen mit jederseits einfacher, aber weiter Kiemenspalte gleichfalls den meisten Knochenfischen zunächst. Dagegen haben sie den muskulösen, mit zahlreichen Klappen (in 3—9 Reihen)*) ver-

---

nannte Schaltwirbelkörper dar, bei *Polypterus* fehlen zum Theile die untern Bogenstücke und bei allen endet wenigstens die Wirbelsäule als knochenlose *Chorda dorsalis*, die sich bis in den obern Schwanzlappen hinein erstreckt, so wie auch stets Überreste derselben in der Schädelbasis sich bleibend erhalten.

*) Bei *Acipenserinen* und *Amia* 3, bei *Polypterus* 9, die grösste Zahl von Klappen besitzt *Lepidosteus*.

sehenen Arterienstiel und die Darmspiralklappe (welche nur bei *Lepidosteus* fehlt oder höchst rudimentär ist) mit den Knorpelfischen gemein; dessgleichen die völlig abgeschlossenen Eierstöcke und die langen gewundenen Eileiter, welche mit einem Trichter nahe dem Eierstocke frei in die Bauchhöhle münden, nach vorne aber in die Harnblase (mit Ausnahme von *Polypterus*, dem eine Blase fehlt). Alle besitzen eine Schwimmblase mit Ausführungsgang, die bei einigen (*Lepidosteus* und *Amia*) durch innere Abtheilung in Zellenräume Ähnlichkeit mit Lungensäcken von Amphibien erhält; Nebenkiemen und Spritzlöcher kommen nur einigen zu. Bei vielen (Stören, *Lepidosteus* und *Polypterus*) finden sich neben dem After paarige Mündungen aus der Bauchhöhle vor, sogenannte Peritonealkanäle (*pori abdominales*) wie bei Knorpelfischen und Saugmäulern, die aber nicht mehr wie bei diesen zur Ausfuhr der Sexualprodukte dienen.

Diese in der Vorzeit so umfangreiche Ordnung, welcher bis zur Kreidezeit weitaus die meisten Fische angehört zu haben scheinen, wird auch derzeit noch durch so sehr von einander abweichende Gattungen vertreten, dass man trotz der geringen Anzahl dieser mehrere Familien zu unterscheiden pflegt, von denen aber dermalen nur die nächst folgende, die sich bezüglich des Skeletes den Knorpelfischen am meisten nähert, geographisch weit verbreitet und im Vergleich zu den andern auch reich an Arten ist, während die übrigen blos durch wenige, zum Theil nur durch eine einzige Art repräsentirt werden.

Familie der Störe (und Hausen), *Acipenserini s. Sturiones* (*Gan. chondrostei*). Die Axentheile des Skeletes bleiben knorplig, der zahnlose Mund ist unterständig und vorstreckbar, die Schwanzflosse *heterocerk*. Der stets langgestreckte Körper ist mit fünf Längsreihen von Knochenschildern besetzt, von denen eine längs des Rückens, eine jederseits in halber Körperhöhe und zwei längs der Bauchseiten verlaufen. Diese Schilder bilden längs ihrer Mitte einen vorspringenden, oft in eine Spitze endenden Kamm und bedingen dadurch eine 5eckige Form des Körpers. Die Haut zwischen den Schilderreihen ist ebenfalls selten glatt und nackt, sondern mit mehr oder minder dicht stehenden Knochenschuppen und Schildchen von verschiedener Form und Grösse besetzt; den Schwanz und dessen obern Lappen bedecken 4eckige dicht anschliessende kleine Knochenschuppen, Flossenschindeln, zwei grosse flache Schilder sitzen an der Brust dicht hinter der Kiemenspalte. Form und Grösse der Schilder ändern aber nach dem Alter bedeutend ab, die Kämme und Spitzen werden schwächer, die Bauchschilder schwinden oft und der Körper verliert

seine scharf 5eckige Form, die er in der Jugend am deutlichsten zeigt. — Der Kopf ist mehr oder minder vierseitig, konisch und in eine rüsselförmige Schnauze verlängert, die an der Unterseite vier Barteln trägt. Der Mund liegt hinter diesen, quer in einer eigenen Vertiefung, ist zahnlos, oval, ziemlich weit und vorstreckbar. Die Augen liegen seitwärts am Schädel hinter den Nasenöffnungen, und sind häufig bei einem Individuo von ungleichem Durchmesser. — Die einfache, weite Kiemenöffnung wird von den Deckelstücken nicht völlig geschlossen; die den Deckel einsäumende Kiemenhaut ist strahlenlos; am obern Rande des Deckels befindet sich beiderseits eine Nebenkieme und ein kleines Spritzloch, das mit dem Kiemenapparate in Verbindung steht. — Die Flossen, sieben an der Zahl, haben gegliederte, meist biegsame Strahlen (nur der erste der Brustflosse ist ein starker Knochenstrahl), und sind zu beiden Seiten fein gezähnelt. Die Rückenflosse liegt weit nach hinten, über der Afterflosse, eben so sitzen die Bauchflossen unmittelbar vor der rundlichen Afteröffnung. Die Schwanzflosse besteht aus zwei ungleichen Lappen, von denen der obere bedeutend länger und sensenförmig gekrümmt ist. — Der Darmkanal ist kurz und innen von einer langen Spiralklappe durchzogen. Die grosse, einfache Schwimmblase mündet in den Magen; Leber, Milz und Speicheldrüse sind vorhanden. Die Nieren erstrecken sich, so wie die Eistöcke und Hoden fast durch die ganze Länge der Rumpfhöhle, die Harnleiter dienen zugleich als Samen- oder Eileiter und münden hinter dem After. Eigenthümlich ist der Verlauf der grossen Schlagader in einer rinnenförmigen Konkavität der untern Fläche der knorpligen Wirbelsäule, mit welcher sie unverschiebbar verschmolzen ist.

Die störähnlichen Fische gehören zu den am weitesten verbreiteten, indem sie rings um die ganze nördliche Erdhälfte angetroffen werden, jedoch weder sehr hoch im Norden, noch auch in wärmeren Erdgürteln. Am häufigsten sind sie im schwarzen, kaspischen Meere, den grossen Landseen der Tartarei und in allen in diese mündenden Strömen, aus denen sie oft selbst in kleinere Nebenflüsse aufsteigen, da die meisten wahre Zug- oder Wanderfische sind. — Viele erreichen eine bedeutende Grösse; der Hausen *(Ac. huso)* wird bis 25' lang und gegen 2000 Pfund schwer. Sie sind sehr gefrässig und nähren sich von Weichthieren, Fischrogen, kleinen Fischen, selbst von Enten, Möven u. dgl. Ihre Vermehrung ist stark, da der Rogen eines Weibchens oft an 200 Pfund wiegt (bei Hausen) *. — Für viele Gegenden, namentlich Russlands, ist der Fang dieser Fische von hoher Wichtigkeit; man fängt jährlich allein im kaspischen Meere und den einmündenden Strömen von verschiedenen Störarten (Hausen, *Ossetr*, *Sewrjugen* u. a.) bei zwei Millionen. — Das Fleisch ist schmackhaft und feiner als Kalbfleisch; als Handelsartikel noch wichtiger sind aber der

*) Da 5 Hauseneier beiläufig 1 Gran wiegen, so enthält der Rogen eines solchen Weibchens an 5½ Millionen Eier.

Rogen und die Schwimmblase. — Aus ersterem werden die verschiedenen Sorten von K a v i a r bereitet, aus letzterer die sogenannte H a u s e n- b l a s e. die jedoch beide nach den verschiedenen Arten, von denen sie bezogen werden, und nach der Zubereitungsmethode im Werthe sehr ungleich stehen (der H a u s e n liefert den schlechtesten Kaviar, der S t e r- l e t, *Ac. ruthenus*, den besten; die grösste Menge gleichfalls sehr guten Kaviars und vorzüglicher Hausenblase liefern der D i c k (*Ossetr*, *Ac. Güldenstädti*) und S c h i r k (*Sewrjuga*, *Ac. stellatus*).*) — Hieher die artenreiche Gattung *Acipenser*, S t ö r (Hausen) und die nordamerikanische Gattung *Scaphirhynchus*, S c h a u f e l n a s e.

Die gleichfalls in den Flüssen Nordamerikas lebende Gattung *Spatularia*, L ö f f e l s t ö r (*Planirostra*, *Polyodon*), wird zwar den Stören gewöhnlich zunächst gestellt, sie entfernt sich aber durch den verknöcherten Schädel, die ungeheuer weite, von einem spitzen Hautlappen völlig überdeckte Kiemenspalte, den blattförmigen Schnauzenfortsatz, die Anwesenheit von Zähnen in der Jugend und endlich durch nackte Haut so weit von den Stören, dass sie wohl als Vertreter einer eigenen F a m i l i e anzusehen ist.**)

Die folgenden Gattungen sind derzeit als die einzigen Vertreter eben so vieler Familien anzusehen, und verdienen ihrer Eigenthümlichkeiten wegen um so mehr Erwähnung, als sie mit Hinblick auf zahlreiche fossile Fische, die ohne Zweifel ihre nahen Verwandten waren, für die Systematik von Wichtigkeit sind.***)

---

*) Man gewinnt jährlich in Russland (nach B r a n d t und R a t z e b u r g) 1200 Centner Hausenblase und bei 50,000 Zentner Kaviar, wovon die Sewrjugen allein bei 30,000 liefern. — Die sogenannten B e l u g e n- s t e i n e sind nur ihres Vorkommens wegen erwähnenswerth.

**) Über die systematische Stellung der C e p h a l a s p i d e n, deren Reste nur in den ältesten Schichten (im alten, rothen Sandsteine oder dem sogenannten D e v o n'schen Systeme), namentlich in England und Ostgalizien gefunden werden, ist nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

***) Sie werden von J. M ü l l e r als Knochenganoiden (*G. holostei*) von den vorhergehenden unterschieden, doch erscheint eine solche Trennung, wie schon erwähnt, kaum möglich, besonders bei Berücksichtigung der fossilen Fischreste. Bei völlig gleicher Hautbedeckung, sehr ähnlicher Flossen- und oft auch Zahnbildung und Totalform zeigen nämlich die fossilen Fische je nach dem Alter der Schichtengesteine in skeletlicher Beziehung alle möglichen Entwicklungsstufen. Bei den ältesten (vom Zechsteine bis zum Jura vorkommenden) Gattungen, wie *Palaeoniscus*, *Platysomus*, *Coelacanthus*, *Undina* u. a., fehlt jede Spur gesonderter Wirbel, und nur knöcherne Dornfortsätze findet man erhalten. In den Juraschichten treten bereits zahlreiche Gattun-

Die Familie der Flösselhechte, *Polypterini*, zeichnet sich aus: durch abgeplatteten, vorne rundlichen Kopf mit endständigem Munde, der nebst kleinen Bürstenzähnen grössere Hakenzähne und über sich zwei Barteln trägt; am Scheitel stehen zwei Spritzlöcher, der langgestreckte, walzenförmige Leib ist mit rhombischen Schmelzschuppen bedeckt, die in schiefen, von vorne nach hinten abwärts laufenden Reihen stehen. Der Kopf ist mit grössern Emailschildern gepanzert, die Schwanzflosse abgerundet und ohne Schindeln. Ganz eigenthümlich ist die Bildung der Rückenflosse; die Stelle derselben nimmt nämlich eine Anzahl (10—16) gesonderter Knochenstrahlen ein, an deren Hinterrändern quer abstehende, gegliederte Flösschen mit weichen Strahlen, wie kleine Fahnen hängen. — Der After liegt sehr weit zurück, die Schwimmblase besteht aus zwei ungleichen Säcken, die mit einem gemeinsamen Ausführungsgange an der Bauchseite des Schlundes münden. — Die einzige Gattung *Polypterus* bewohnt mit drei bekannten Arten blos die Ströme Afrikas (Nil, Senegal).

Die Familie der Knochenhechte, *Lepidosteini*, schliesst sich durch langgestreckten Leib, der in gleicher Weise mit schmelzartigen Rhombenschuppen bedeckt ist, an die vorige an, doch ist der endständige, öfters rüsselförmig lang vorgezogene Mund mit einzelnen grossen, spitzen Zähnen besetzt, die längsgestreift und innen schmelzfaltig sind, auf eigenen Basalstücken stehen und zwischen denen die Kiefer noch zahlreiche Bürstenzähne tragen. Sämmtliche Flossen sind schindeltragend und zwar die heterocerke Schwanzflosse sowohl oben als unten; die Rückenflosse steht weit zurück am Schwanze (wie bei Hechten) der Afterflosse gegenüber. Diese Fische mahnen in mehrfacher Hinsicht an die Klasse der Reptilien (an Saurier), so durch Kiefer- und Zahnbildung, Stellung der Nasenlöcher nahe der Schnauzenspitze, Beschaffenheit der Wirbelkörper (die konvex-konkav sind) und zellige Struktur der in zwei Seitenhälften getheilten Schwimmblase. — Mehrere zum Theil bis 7' lange Arten der einzigen Gattung *Lepidosteus* bewohnen derzeit nur die grossen Ströme von Nordamerika. *)

---

gen mit knöcherner Wirbelsäule auf, aber die Wirbel bestehen bei vielen noch aus zwei getrennten Halbringen (einem obern und untern halben Wirbel), wie bei *Semionotus*, *Tetragonolepis*, *Sauropsis*, *Gyrodus* u. a., und diese Bildung der Wirbelsäule reicht mit der Gattung *Pycnodus* noch durch die Kreide- bis in die Tertiärzeit. Gattungen mit vollständigen Wirbelkörpern, wie sie die noch lebenden besitzen, reichen zwar bis in die Jurazeit zurück (*Lepidotus*, *Strobilodus*, *Megalurus* u. dgl.), doch bleiben selbst bei den Lebenden einzelne Theile der Wirbelsäule (s. die Note früher) unverknöchert, so dass nicht einmal für diese die Bezeichnung als *holostei* völlig gerechtfertigt erscheint.

*) Ihr nahe scheinen aber insbesondere zahlreiche fossile Gattungen theils mit homo- theils heterocerker Schwanzflosse gestanden zu sein, die

Auch die Familie der Kahlhechte, *Amiae*, ist derzeit nur durch eine nordamerikanische Gattung und Art *(A. calva)* vertreten und bildet ein vermittelndes Glied zu den echten Knochenfischen, indem die grossen, ganzrandigen, kreisrunden (Cycloiden-) Schuppen fast ganz von horniger Substanz sind, und eine gleiche Struktur und Lagerung wie bei vielen Knochenfischen zeigen. Der niedergedrückte Kopf ist mit emailirten Knochenplatten bedeckt, der Mund endständig, mit kleinen spitzen Zähnen bewaffnet, die Rückenflosse lang und bis zur Basis der abgerundeten, fast homocerken Schwanzflosse reichend Ihre Kiemenhaut ist bereits durch zahlreiche Strahlen (10- 12) gestützt, die Schwimmblase aber noch doppelt und innen zellig. — Viele ausgestorbene Gattungen aus der Jura- und Kreidezeit scheinen ihr nahe verwandt gewesen zu sein *(Leptolepis, Sauropsis, Megalurus* u. a.).

## V. Ordnung.

### Knochenfische, Teleostei.

Charakter: Skelet knöchern mit vollständig gesonderten Wirbeln; Kiemen frei, Arterienstiel nicht muskulös (nicht pulsirend) mit blos zwei Klappen, Sehnerven sich kreuzend (kein Chiasma bildend).

Diese Ordnung umfasst bei weitem die Mehrzahl aller Fische der Gegenwart und übertrifft bezüglich der Ausbildung des Skeletes alle übrigen Ordnungen. Doch gelangt letzteres am Höhenpunkte seiner Differenzirung auch erst nach zahllosen Mittelstufen an und unter dem grössten Wechsel von Formen in seinen einzelnen Theilen. Nicht minder bedeutend sind dessgleichen die Abweichungen in allen übrigen Verhältnissen des äussern und innern Baues, so dass sie eine umfassendere allgemeine Beschreibung, als schon Eingangs der Klasse gegeben wurde, nicht wohl zulassen. Diese Mannigfaltigkeit des Baues und die derzeit noch nicht überwundene Schwierigkeit, verlässliche Merkmale aufzufinden, verbunden mit dem grossen Umfange dieser Ordnung, erschweren auch das Geschäft der Systematik und Charakteristik derart, dass jede bisherige Eintheilung nur als provisorisch zu betrachten ist, obwohl in neuerer Zeit allerdings viele an Cuvier's Systeme vorgenommene Abänderungen als

---

den ausgestorbenen Familien Sauroidei, Lepidoidei und Pycnodontes angehörten.

wirkliche Verbesserungen zu bezeichnen sind. — Man pflegt dermalen, insbesondere nach J. Müller's Vorgang, die zahlreichen Familien in folgende Hauptgruppen oder Unterordnungen zusammenzufassen, über deren gegenseitige Sub- und Coordinations-Verhältnisse jedoch noch verschiedene Ansichten herrschen.

## 1. Unterordnung: Büschelkiemer, Lophobranchii.

Charakter: Kiemen büschelförmig, aus kurzgestielten, rundlichen, auf den Bögen in Doppelreihen aufsitzenden Kiemenblättern bestehend, der grosse Deckel mittelst Haut fast ganz an den Schultergürtel angewachsen, nach oben nur eine kleine Kiemenspalte frei lassend.

Der Körper ist meist gestreckt, und statt der Schuppen stets mit dünnen Schildern gepanzert, die mit Vorsprüngen versehen sind, so dass der Körper mehrkantig wird. — In Hinsicht des Skeletes nähern sie sich noch den Knorpelfischen. Ihr Kopf verlängert sich insbesondere mittelst des Pflugschar-, der Gaumen- und Nasenbeine in eine röhrige Schnauze, die kleine Mundspalte befindet sich entweder am Ende derselben, oder an der untern Fläche. Zahl und Grösse der Flossen weichen nach den Gattungen bedeutend ab, sind aber meist schwach entwickelt, namentlich die Bauchflossen, die so wie After- und Schwanzflosse auch häufig fehlen. Merkwürdig ist die eigenthümliche Beweglichkeit der Rückenflosse (bei Seepferdchen), deren Strahlen einzeln und mit unglaublicher Schnelligkeit beweglich sind, und die wie ein Räder- oder Strudelorgan zu wirken scheint. Sehr interessant ist auch die Entwicklung der Jungen aus dem Eie, indem diese in einem eigenen hinter dem After gelegenen Sacke, der sich durch eine Spalte öffnet, erfolgt, oder (bei *Syngnathus*) in einer von zwei Hautfalten überdeckten Längsfurche am Schwanze, so dass die Jungen dann lebend aus demselben hervorschlüpfen. Dieses Brutorgan mahnt sehr an die Bruttasche der Beutelthiere und ist so wie ähnliche Vorrichtungen bei wirbellosen Thieren gleichsam als Vorbildung des Fruchthälters der Säugethiere als des vollkommenen Brutorgans zu betrachten. Merkwürdiger Weise findet sich aber (nach Eckström u. a.) dieses Brutorgan bei Männchen vor, welchen auch bei einer Gattung (*Scyphius*),

welcher eine eigene Bruttasche fehlt, die Eier von dem Weibchen nur mittelst verhärtendem Kitte an die Bauchseite geklebt werden.

Alle Fische dieser Ordnung bilden zusammen nur eine Familie und sind fast überall verbreitete, in der Tiefe zwischen Tangen u. dgl. sich herumtummelnde Meerbewohner; einige (die Seepferdchen) krümmen sich nach dem Tode Sförmig und sehen dann dem Springer im Schachspiele ähnlich. Sie erreichen mitunter eine Länge von 1'. — Hieher die Gattungen *Syngnathus*, Meernadel, *Scyphius*, *Hippocampus*, Seepferdchen, *Pegasus* (mit grossen Brustflossen) u. a.

## 2. Unterordnung: Haftkiefer, Pectognathi.

Charakter: Ober- und Zwischenkiefer unbeweglich verwachsen, Mund und Kiemenspalte klein, mit eigenthümlichen Hautknochen, meist ohne Bauchflossen.

Sie bilden rücksichtlich des Skeletes gleichfalls noch eine Übergangsgruppe zu den Knorpelfischen, und namentlich zeigt die Wirbelsäule meist eine faserig zellige Struktur, und besteht aus nur wenigen (bis 20) Wirbeln. Die Oberkieferbeine fehlen oder sind klein, ganz zur Seite geschoben und an den grossen Zwischenkiefer geheftet, welcher oft allein die obere Kinnlade bildet, die stets unbeweglich ist. Die Kopfknochen sind nur zum Theile durch Nähte verbunden, Rippen fehlen fast durchwegs; die Deckelstücke und Kiemenstrahlen liegen unter der dicken Kopfhaut verborgen, die beiderseits nur eine kleine Kiemenspalte frei lässt, und sind desshalb kaum mehr beweglich. Die meisten besitzen einen kurzen, weiten Darmkanal und eine grosse Schwimmblase ohne Ausführungsgang. — Alle sind Meeresbewohner, vorzüglich wärmerer Zonen und lassen sich nach Bezahnung und Körperbedeckung in zwei Familien vereinigen.

Familie *Gymnodontes*, Nacktzähner. Die Kiefer bilden einen dem Papageischnabel ähnlichen Vorsprung, und sind statt der Zähne vorne mit einer schmelzartigen Substanz überzogen, an der Innenseite aber lamellirt. Beide sind entweder ungetheilt (*Diodon*) oder in der Mitte durch eine Furche getrennt (*Tetraodon*), oder es ist diess nur mit dem Oberkiefer der Fall (*Triodon*). Der Körper ist nie beschuppt, sondern bei der Mehrzahl mit mehr oder minder starken Stacheln, die mit Querfortsätzen in der Haut stecken, igelähnlich besetzt. Diese vermögen zugleich in eine sackförmige Ausstülpung des Verdauungsrohres, die von der Vorderwand

der Speiseröhre bis zum Unterkiefer und nach rückwärts bis an das Ende der Bauchhöhle reicht, Luft einzuschlucken und sich kugelähnlich aufzublähen, wobei sich die Stacheln aufrichten, so dass sie, wie Igel, vor feindlichen Angriffen geschützt sind Überdiess besitzen sie eine grosse Schwimmblase, mit Ausnahme einer Gattung (Mondfisch), welche vor allen durch Unvollkommenheit des Skeletes sich auszeichnet. Übrigens sind auch bei jenen Gattungen, die sich aufblasen können (*Diodon*, *Tetraodon*), die obern Wirbelbögen nicht geschlossen, daher das Rückenmark zum Theil frei liegt, nur jene, denen ein Luftsack fehlt, haben auch völlig geschlossene Wirbelbögen. Eigenthümliche Verschiedenheiten zeigen auch die Nasengruben; bei einigen sind sie in förmliche Nasenröhren verlängert, bei andern stellen sie eine einfache, offene, rings mit Fältchen besetzte Grube vor, und noch andere haben weder Nasenlöcher noch Lappen (*Anosmius*). — Das Fleisch aller ist schlecht und gilt von einigen zu gewissen Zeiten für giftig; die meisten bewohnen wärmere Meere. — Hieher die Gattungen *Orthagoriscus*, Mondfisch, schwimmender Kopf, *Diodon*, Igelfisch, *Tetraodon*, Stachelbauch (Kugelfisch), *Anosmius*, *Triodon* u. a.

Familie: *Sclerodermi*, Harthäuter. Der Kopf ist von den Augen an konisch verlängert, der Mund klein und mit wenigen aber wirklichen Zähnen besetzt, die mit harter dichter Schmelzsubstanz überzogen sind. Die Haut ist entweder mit rauhen Körnchen bedeckt oder mit harten rhombenförmigen Schuppen, die in regelmässigen Reihen fest aneinder liegen und einen Übergang zu wahren Knochenschuppen bilden. Bei einer Gattung, den Kofferfischen, stellen diese Knochenschuppen ziemlich reguläre sechseckige Platten dar, die sich so zusammenfügen, dass sie um den ganzen Körper einen dicken harten Panzer bilden, aus welchem nur der Schwanz, die Flossen und der Mund hervorragen und allein beweglich sind. Dieser Panzer, der bald drei- bald viereckig ist, und nach vorne oder hinten öfters in lange Stacheln ausläuft, mahnt allerdings an die Schale der Schildkröten, unterscheidet sich aber hievon, indem er nur den Hautgebilden angehört. Die Flossen (besonders die Rückenflosse) sind oft mit dicken, durch ein Gelenk sperrbaren Stacheln versehen, auch trägt häufig der Schwanz beiderseits nach vorne gekrümmte Stachelreihen, und das Becken ragt dornartig vor. — Sie sind Bewohner wärmerer Meere, vorzüglich der indischen Gewässer, und viele prangen mit schöner Färbung und Zeichnung. Einige gelten zu gewissen Zeiten für giftig, wenigstens heilen die von ihren Stacheln gemachten Wunden schwer. — Hieher die Gattungen *Balistes*, Hornfisch, *Ostracion*, Kofferfisch u. a.

## 3. Unterordnung: Weichflosser, Malacopteri (Malacopterygii Cuv.).

Charakter: Alle Flossen mit weichen, biegsamen, gegliederten und am Ende meist getheilten Strahlen.

Jeder einzelne Strahl besteht aus vielen an einander gereihten Knochenstücken und die meisten zertheilen sich gegen das freie Ende in mehrere Äste. Nur einzelne Strahlen machen in so fern eine Ausnahme, dass sie am Ende ungetheilt sind, oder dass die einzelnen Knochenglieder fest mitsammen verwachsen, und dadurch ein steifer, oft dicker und nach rückwärts meistens gezähnelter Knochenstrahl gebildet wird.

Diese Ordnung umfasst den grössten Theil der Süsswasserfische und ist nächst der folgenden die reichste an Gattungen und Arten. Obwohl die meisten den Typus der Fische bereits in hohem Grade zeigen, so finden doch im äussern und innern Bau nicht minder bedeutende Verschiedenheiten statt als bei den Stachelflossern. Man vereinigt die vielen Gattungen daher wieder in mehrere Familien, welche Cuvier selbst, nach der Stellung der Bauchflossen oder deren Mangel, in drei Gruppen zusammenfasste; *a)* in: Bauchflosser, *Mal. abdominales*, deren Bauchflossen hinter den Brustflossen stehen (und somit durch ihre Lage den hintern Extremitäten wirklich entsprechen); — *b)* in Kehlflosser, *Subbrachii*, bei denen die Bauchflossen unter den Brustflossen stehen und Becken- und Schulterknochen abweichend von allen Wirbelthieren an einander geheftet sind; — *c)* in Kahlbäuche, *Apodes*, denen die Bauchflossen mangeln.*)

---

*) Die von Cuvier seiner Ordnung der Weichflosser einverleibten Familien wurden von J. Müller in dreierlei Ordnungen eingereiht; nämlich der grösste Theil der *Apodes Cuv.* in die neue Ordnung *Physostomi*, die sich durch eine Schwimmblase mit Luftgang charakterisiren soll, und eine Familie derselben (die *Ophidinen*) in die Ordnung *Anacanthini*, deren Schwimmblase, wenn da, ohne Luftgang ist, und welche ausserdem noch die *Subbrachii Cuv.* umfasst. Die *Abdominales Cuv.* sind dagegen von Müller bei den *Physostomis* untergebracht, mit Ausnahme einer Familie (die *Scombereso-*

Gruppe der Bauchflosser, *Mal. abdominales*.

Familie der Panzerwelse, *Loricati (Goniodontes)*. Kopf und Leib mit knöchernen Hautschildern mehr oder weniger bedeckt, Mund unterständig, Oberkiefer verkümmert, Zwischen- und Unterkieferhälften getrennt, winklig gebogene Zähne tragend, grosse Lippensegel. — Schon durch die erwähnten Merkmale unterscheiden sich diese Fische von allen der folgenden Familie, mit der sie bisher gewöhnlich vereinigt wurden. Hiezu kommen noch mehrere Eigenthümlichkeiten ihres im Ganzen schwach entwickelten Skeletes, wie die zu kontinuirlichen Platten vereinigten Dornfortsätze der Wirbel, eigene Stützknochen für die unpaaren Flossen, die kahnförmig ausgehöhlten Kieferstücke, die Unbeweglichkeit des Kiemendeckels, während hingegen der Zwischendeckel nicht nur oft beweglich ist, sondern auch durch besondere Hakenbündel (bei vielen *Hypostomen*) zu einer Waffe wird u. s. w. Ferner zeichnen sie sich durch Halbmondform ihrer Pupille, den vielfach gewundenen Darm (der so wie die schwache Bezahnung dafür spricht, dass diese Fische nicht von Raub leben), und durch Mangel einer Schwimmblase aus. Totalgestalt, Hautbedeckung, Bezahnung, Bildung der Mundsegel und Barteln sind aber sehr verschieden und dienen, wie der Umstand, ob nur eine oder zwei Rückenflossen vorhanden sind (in welch letzterem Falle die zweite eine durch einen blossen Hautstachel gestützte Fettflosse, wie bei *Hypostomen* ist) zu fernern Unterscheidungsmerkmalen. — Mit Ausnahme einer einzigen und zugleich der grössten Gattung (*Sisor*) sind alle Süsswasserbewohner von Süd- und Zentralamerika. — Hieher die Gattungen *Loricaria*, *Acestra*, *Sisor* (aus dem *Ganges*), *Hypostomus* u. a.

Familie der welsähnlichen Fische, *Siluroidei*. Die Haut ist

---

*ces*), welche der Ordnung *Pharyngognathi*, mit verwachsenen untern Schlundknochen, beigezählt wird. — Wenn hier noch Cuvier's Anordnung im Wesentlichen beibehalten wird, so hat diess seinen Grund darin, weil auch gegen die Eintheilung von Müller nicht wenige Bedenken sich aufdrängen, von denen beispielweise nur einige Erwähnung verdienen. So enthält die Ordnung *Physostomi* Gattungen ohne Schwimmblase (*Loricaria*, *Callichthys* u. a.), die Gruppe *Physost. abdominales* Gattungen ohne Bauchflossen; die Verwachsung der untern Schlundknochen ist nicht blos den *Pharyngognathis* eigen, oder vielmehr es müssten wenigstens auch noch andere Stachelflosser als *Labroiden* und *Chromiden* ihnen zugezählt werden, wie z. B. *Pogonias*; ferners bleibt J. Müller selbst unsicher, ob z. B. die Gattung *Ammodytes*, die weder Bauchflossen noch Schwimmblase hat, den *Anacanthinis* oder *Physostomis* angehöre u. s. w. — Unter den zahlreichen Familien dieser und der folgenden Unterordnung, der Stachelflosser, können hier begreiflicher Weise nur die wichtigeren in nähere Betrachtung kommen.

schuppenlos, nackt oder zum Theil mit mehr oder minder grossen und zusammenhängenden Knochenschildern bedeckt; der Kopf stets gross, breit, niedergedrückt; um den endständigen Mund sitzen meist Bartfäden, von denen bei einigen die längsten zum Skelete gehören, indem die verkümmerten Oberkiefer zu Stützen derselben umgebildet sind. Nur die Zwischenkiefer bilden den obern Mundrand, und sind nebst den Unterkiefern in verschiedener Weise meist mit kleinen Zähnen bewaffnet. Der Kiemendeckel ist un- oder nur wenig beweglich, der Unterdeckel fehlt. Der erste Strahl der Brust- und oft auch der Rückenflosse ist ein starker, gesägter und durch ein Gelenk sperrbarer Knochenstrahl. Häufig trägt der Rücken nach hinten noch eine Fettflosse. Die meisten besitzen über der Basis der Brustflossen ein eigenthümliches Loch *(porus lateralis)* und eine in die Speiseröhre mündende Schwimmblase. Letztere ist übrigens bald einfach, bald quer abgeschnürt, nicht selten mit zahlreichen Blindsäckchen behängt, steht nach vorne mittelst beweglicher kleiner Knochen mit den Gehörorganen in Verbindung und ist mit einem eigenen knöchernen Springfederapparat versehen, durch welchen die Luft komprimirt oder aus der Blase gedrängt werden kann. — Der Darm ist kurz, der Magen bildet einen weiten Sack, Blinddärme fehlen; der Harn sammelt sich in einer Blase an, Harn- und Sexualorgane münden gemeinsam, oder auch für sich hinter dem After, oft auf einer eigenen Papille. Bei einer auch durch besondere Athemsäcke merkwürdigen Gattung *(Saccobranchus)* hat (nach Hyrtl) die Bauchhöhle nicht Raum, um alle Eingeweide aufzunehmen, und setzt sich nach oben in zwei Nebenhöhlen fort, die einen Theil der Leber *(hepar succenturiatum)* enthalten. Die erwähnten Athemsäcke, die als Fortsetzungen der Kiemenhöhle bis gegen das Schwanzende reichen, sind desshalb merkwürdig, weil sie wahre Respirationssäcke vorstellen, indem sie venöses Blut empfangen und arterielles in die Aorta abgeben. Eine andere Gattung (Zitterwels) zeichnet sich durch ein electrisches Organ aus, welches jederseits längs des Rumpfes unter der Haut bis hinter die Bauchflossen zurückreicht, zwischen zwei sehnigen Häuten liegt, aus zahlreichen, meist rhombischen Zellen in zwei über einander liegenden und getrennten Schichten besteht und am Bauche seine grösste Dicke erreicht. — Die meisten sind blos Süsswasserfische, erreichen mitunter eine bedeutende Grösse, und sind meist Räuber, die sich gewöhnlich träg und ruhig in der Tiefe aufhalten und auf Beute lauern, wobei ihnen die Bartfäden gute Dienste leisten. Die meisten bewohnen die Flüsse und Seen wärmerer Länder*) in beiden Hemisphären, nur eine Art (Wels) ist namentlich im östlichen Europa einheimisch und daselbst nebst dem Hausen der grösste Süsswasserfisch, der öfters ein

*) Einige scheinen auch in unterirdischen Gewässern sich aufzuhalten, da eine südamerikanische Art (der Zyklopenwels, *Pimelodes (Arges) cyclopum*) öfters von Vulkanen in Menge ausgeworfen wird, vielleicht auch der ***Prenadilla*** *(Brontes prenadilla)*.

Gewicht von 2—300 Pfund und eine Länge von mehr als sechs Fuss erreicht. — Den zahlreichen Gattungen dieser Familie werden beigezählt: *Aspredo*, *Callichthys*, *Doras*, *Pimelodus*, *Arges*, *Bagrus*, *Silurus* (*S. glanis*, Wels, Schaid), *Saccobranchus* (*Heteropneustes*), *Clarias*, *Malapterurus*, Zitterwels u. v. a.

Familie der karpfenähnlichen Fische, *Cyprinoidei*.*) Mundspalte klein, mit schwachen zahnlosen Kiefern, aber starken Schlundknochenzähnen. — Der stets unbeschuppte Kopf ist bei allen mehr oder minder kompress und ebenso der meistens beschuppte Körper höher als breit. — Alle haben sieben Flossen im Ganzen und nur eine Rückenflosse, die vorne, so wie auch öfters die Afterflosse nicht selten mit einem dicken Knochenstrahl versehen ist. Der Mund ist mit fleischigen Lippen und häufig mit zwei oder mehreren, weichen Bartfäden besetzt; der Gaumen (namentlich bei der Gattung Karpfe) mit einer dicken, weichen, sehr reizbaren kontraktilen Haut bekleidet, deren Funktion und Zweck noch zweifelhaft sind. — Der Darm macht bei einigen 2, bei anderen 3—4 Krümmungen, ist stets verhältnissmässig lang und ohne Blinddärme (mit Ausnahme von *Cobitis*). Die Schwimmblase ist meistens gross, durch eine Einschnürung gewöhnlich in zwei ungleiche Hälften getheilt, mit einem Ausführungsgange versehen und steht mittelst eigener Knochen mit dem Gehörorgane in Verbindung (bei *Cobitis* und *Acanthopsis* liegt ihre vordere Abtheilung in einer Knochenkapsel). — Besonders wichtige Unterscheidungsmerkmale bietet die abweichende Bewaffnung des Schlundes dar, die nach den Gattungen und Arten sehr verschieden ist, sowohl was Zahl als Form der Schlundzähne betrifft, die bald einfach spitz, bald hakenförmig gekrümmt oder gekerbt, bald mit breiten, flachen Kronen versehen sind, bald in einer, bald in zwei Reihen stehen u. s. w. Diese Schlundzähne sind, abgesehen von ihrer Brauchbarkeit für die Charakteristik, auch desshalb von naturhistorischem Interesse, weil sie einem (wahrscheinlich jährlichen) Wechsel unterliegen, und durch neue ersetzt werden, die sich zwischen den abgenützten und ausfallenden bilden und allmälig an die Schlundknochen festwachsen.**) — Die Schuppen sind ganzrandig (*cycloid*) und decken sich dachziegelartig; meistens sind sie ziemlich gross, öfters aber sehr klein und zart, in welchem Falle sodann der Körper meist mit dichtem Schleim überzogen ist. Dass übrigens die Schuppen bei einer und der-

*) Vergleiche über diese Familie insbesondere die zahlreichen Arbeiten von J. Heckel, in den Annalen des Wiener Museums 1836, Fische aus Caschmir 1838, Fische Syriens 1843 u. v. a.

**) Dieser Zahnwechsel erinnert nicht sowohl an jenen bei Säugethieren als vielmehr an die Magenhäutung bei Krebsen, so wie überhaupt der ganze Schlundapparat dieser Fische (und auch anderer, z. B. der *Labroiden*) an den Magen der Krebse in Bau und Funktion mahnt und ein mechanisch wirkender Vormagen genannt werden kann.

selben Spezies öfters an Zahl und Grösse sehr variren, davon geben die sogenannten Spiegel- und Lederkarpfen Beispiele; bisher kennt man aber nur eine konstant schuppenlose Gattung (*Aulopyge* aus Dalmatien, welche sich auch durch die Mündung des Afters und der Sexualorgane an der Basis des ersten Analflossenstrahles vor allen Fischen auszeichnet).

Die karpfenähnlichen Fische zeigen zwar auch bedeutende Form- und Bildungsverschiedenheiten, haben aber in Aufenthalt, Lebensweise u. s. w. Vieles mit einander gemein. — Alle halten sich gerne im süssen oder wenig salzigen Wasser auf, und da sie sich meistens von Pflanzenstoffen, Würmern, Insekten, thierischen Abfällen u. s. w. nähren, so ziehen die meisten ruhig fliessende oder stehende Wasser mit schlammigem Grunde zum Aufenthalte vor; nur einige lieben, ähnlich den Forellen, klare rasche Gebirgswasser. Nie stellen sie grosse Wanderungen an, sind aber einer künstlichen Verbreitung durch Versetzung leicht fähig, da ihre natürliche geographische Ausbreitung ohnehin sehr ausgedehnt ist. Nicht nur dass die meisten europäischen Süsswasserfische dieser Familie angehören, sondern sie herrschen auch in ganz Asien und zum Theil in Afrika in überwiegender Anzahl vor, weniger in Nordamerika, scheinen aber in Südamerika gänzlich zu fehlen. — Sie leben ziemlich gesellig beisammen und sammeln sich besonders zur Herbstzeit in grossen Scharen, um die Tiefe zu suchen und daselbst zu überwintern. — Zur Laichzeit, die meistens in den Frühling fällt, suchen sie, gleich anderen Fischen, ruhigere oder seichtere Uferstellen. — Männchen und Weibchen unterscheiden sich häufig nicht durch Färbung u. dgl., wohl aber oft zur Laichzeit, wo die Farben der Männchen nicht nur dunkler und schöner werden, sondern öfters von denen der Weibchen bedeutend abweichen (z. B. beim Bitterling). Zu dieser Zeit bekommen auch die Männchen vieler (z. B. Weissfische, Pfrillen) rundliche, warzenähnliche und spitze Auswüchse sowohl auf einzelnen Schuppen, wie auch selbst auf der nackten Kopfhaut, welche nach der Laichzeit wieder abfallen.*) — Ihre Vermehrung ist stark, wie diess bei ihrer Wehrlosigkeit zur Arterhaltung auch nöthig ist. Der Rogen eines gemeinen Karpfen enthält bei 300,000 Eier, ja nach Bloch sogar bis 700,000.**) — Da sie gar keinen Schaden verursachen, sich so stark vermehren, leicht versetzen, angewöhnen und pflegen lassen und meist ein schmackhaftes (jedoch mit vielen Fleischgräten durchzogenes) Fleisch haben, so sind sie für Binnenländer ein Hauptgegenstand der sogenannten zahmen und wilden Fischerei. Die zum Genusse für den Menschen werthloseren Arten werden

*) Die Produktion dieser mit der Fortpflanzung im Zusammenhange stehenden hornähnlichen Knochenansätze erinnert unwillkürlich an die Geweihbildung bei Säugethieren und andere analoge Erscheinungen.

**) Der Name *Carpio* (Karpfe, καρπος) rührt auch von seiner Fruchtbarkeit her und er soll desshalb von den Griechen der *Venus cypraea* geweiht gewesen sein (daher *Cyprinus*).

als Futterfische in Raubfischteiche eingesetzt; das silberglänzende Schuppenpigment mancher Arten wird zur Bereitung der falschen Perlen verwendet (Silberfische, Lauben). Missbildungen und Bastardzeugungen zwischen nahe verwandten Arten, z. B. Karpfen und Karauschen, sind nicht selten und sowohl für die Fischzucht, wie auch für die Wissenschaft berücksichtigungswerthe Thatsachen.

Zu dieser an Gattungen und Arten reichen Familie (deren Zahl noch immer vermehrt wird) gehören von inländischen und zugleich überhaupt europäischen Gattungen: ***Cobitis***, Schmerl (Schlammbeisser, Bisgurn, Wetterfisch), ***Acanthopsis***, ***Gobio***, Grundel, ***Barbus***, Barbe, ***Cyprinus***, Karpfe, ***Carassius***, Karausche, ***Rhodeus***, Bitterling, ***Tinca***, Schleihe, ***Phoxinus***, Pfrille, Elrize, ***Leuciscus***, Weissfisch (selbst wieder in mehrere Gattungen zertheilt), ***Chondrostoma***, Näsling, ***Aspius***, Schied. Laube, ***Abramis***, Brachsen, Bleie, ***Pelecus***, Sichling, ***Aulopyge***; — ausser diesen viele aussereuropäische, meist in neuerer Zeit bekannt gewordene Gattungen und Arten). *)

Familie der lachsähnlichen Fische, ***Salmonoidei***. Der meist langgestreckte Leib ist beschuppt, der Mund wird oben in der Mitte von den Zwischen- seitlich von den Oberkiefern begränzt, der Rücken trägt hinter der grössern, weichstrahligen noch eine kleine Fettflosse. Sie besitzen meist zahlreiche Blinddärme, Nebenkiemen und eine einfache Schwimmblase. Die Bezahnung des Mundes ist bei vielen (den wahren Lachsen und Forellen) vollständig, indem Kiefer, Zwischenkiefer, Gaumen und Zunge mit spitzen Zähnen besetzt sind, und in diesem Falle ist die Mundspalte ziemlich gross. Bei andern hingegen ist diese klein und es fehlen Zähne

---

*) Einige im Totalhabitus den ***Cyprinoiden*** ähnliche Gattungen mit bezahntem Munde werden in die Familie ***Cyprinodontes*** vereinigt, und in so fern mit Recht von jenen getrennt, da sie auch in vielen andern Beziehungen sich unterscheiden. Sie besitzen einen vorstreckbaren Mund, feine, hechelförmige, obere und untere Schlundzähne, 5—6 Kiemenstrahlen, eine ungetheilte Schwimmblase ohne Verbindung mit dem Gehörorgane, zum Theil einen beschuppten Kopf, anders gestellte und gebildete Flossen u. s. w.; einige gebären auch lebende Junge; eine Gattung (***Xiphophorus***, aus Mexico) zeichnet sich durch merkwürdige, an den Bauchflossen angebrachte Klammerorgane (ähnlich den Rochen) aus. Auffallender Weise ist derzeit nur eine Gattung europäisch und inländisch, während die Mehrzahl der übrigen in Amerika lebt, fossile Reste aber ihr häufigeres Vorkommen ehemals auch für Europa bezeugen. Nebst dieser Gattung ***Cyprinodon*** auch noch hieher die schon früher der abgetheilten Hornhaut wegen erwähnte Gattung ***Anableps*** (Vierauge), ferner ***Fundulus***, ***Poecilia***, ***Xiphophorus***) u. a., dessgleichen wird auch die Gattung ***Orestias*** hier eingereiht, obwohl dieser die Bauchflossen gänzlich fehlen und sie somit ein Kahlbauch ist.

entweder in den Kiefern, oder am Gaumen u. dgl. Eben so weicht die Form der Zähne ab und ihre Grösse. Meist sind sie spitz, aber bald sehr klein und schwach, bald ziemlich lang vorstehend. — Besonders interessant sind die Abweichungen in Hinsicht der zahlreichen Blinddärme, deren Verschiedenheiten in Anzahl (bei einigen, z. B. Lachsforellen, steigt sie bis über 100), Länge u. s. w. (wenigstens für die europäischen Salmonen, namentlich die Gattungen *Salmo*, *Thymallus* und *Coregonus* und deren Spezies) eben so wichtige Unterscheidungsmerkmale abgeben wie die Schlundzähne für *Cyprinoiden* und *Labroiden*.*) — Der Magen ist ziemlich muskulös und weit, eben so der Darm, welcher meist nur zwei Krümmungen macht; alle besitzen eine Schwimmblase. Der Rogen ist nicht in einen Sack eingeschlossen, sondern die Eier entwickeln sich an vorspringenden Falten der Bauchhaut und liegen, sobald sie zum Absetzen reif sind, frei in der Bauchhöhle, aus der sie durch eine eigene Öffnung (*porus genitalis*) hinter dem After abgehen. Die Anzahl der Eier ist im Vergleiche zu Karpfen und anderen Fischen geringe, dafür aber die Grösse derselben auffallend, da sie selbst bei Forellen fast Erbsengrösse erreichen. — Die Schuppen sind ganzrandig, meist klein und zart, aber festsitzend.

Die meisten sind wahre Raubfische. Ihre geographische Verbreitung erstreckt sich über die alte und neue Welt (Nordamerika), und nächst den karpfenähnlichen Fischen gehört die Mehrzahl der Süsswasserfische Europas (und Asiens) dieser Familie an. Viele von ihnen verlassen die Süsswasser nie und lieben vorzüglich reine kalte Gebirgswasser mit steinigem Grunde (Lachsforelle, *Salmo trutta*, Huch, *S. hucho*, Salmling, *S. salvelinus*, Forelle, *S. fario*, Äsche, *Thymallus* u. m. a.) und gehen hoch nach Norden, in Europa bis zum Nordkap. Einige halten sich stets im Meere auf, andere leben aber theilweise im Meere und steigen zur Laichzeit in die Flüsse auf, oft bis in kleine Seitenbäche (z. B. der Lachs, *S. salar*). Auf diesen Wanderungen, deren ähnliche auch die Süsswasserarten mitunter anstellen (indem sie aus Seen stromaufwärts in Flüsse und Bäche ziehen), werden oft auf merkwürdige Weise entgegenstehende Hindernisse überwunden, Wasserfälle und Wehren übersprungen (Salmsprünge) u. dgl. — Sehr bedeutend sind die Veränderungen, welche zur Laichzeit oft eintreten, so wie auch die Alters- und Geschlechtsverschiedenheiten, und es gibt überhaupt vielleicht keine Fische, die zahlreicheren Varietäten und

*) Bemerkenswerth für die genannten Gattungen ist auch die auf beiden Seiten ungleiche Anzahl der Kiemenstrahlen, indem sie links um 1 bis 2 mehr beträgt, was von diesen zu den Athmungsorganen gehörigen Gebilden um so mehr auffällt, als bei den Wirbelthieren gewöhnlich rechts die Athmungsorgane mehr entwickelt sind; so z. B. ist bei Schlangen und vielen Säugethieren die rechte Lunge überwiegend ausgebildet und beim Menschen ist die rechte in drei, die linke nur in zwei Lappen getheilt.

Abweichungen unterworfen wären als diese sind; wenigstens gilt dieses von den genauer bekannten europäischen Gattungen und Arten. Zur Laichzeit prangen einige mit schöneren Farben, z. B. Salmlinge, bei andern bekommen die alten Männchen einen hakenförmigen Auswuchs am Unterkiefer (Hakenlachs) u. s. w. Männchen und Weibchen unterscheiden sich aber auch ausserdem öfters in Färbung, Dicke, Kopflänge (die bei Weibchen kleiner ist), Grösse der Flossen u. dgl. Die Jungen sind oft (z. B. bei Forellen durch schwarze Querbinden, die sich vom Rücken gegen den Bauch herabziehen, ausgezeichnet. Aber selbst nach dem Aufenthalte, dem Wasser, der Erhebung über die Meeresfläche, der Nahrung, Jahreszeit u. s. w. finden sich die zahlreichsten Varietäten vor, nicht nur in Färbung und Zeichnung, sondern auch in Grösse und den Dimensionsverhältnissen der einzelnen Theile zu einander.

Viele von diesen Fischen erreichen eine bedeutende Grösse, mitunter von 5—6′ Länge und 40—50 Pfund Gewicht (z B. Huchen). Das Fleisch der meisten (bald von röthlicher, bald weisslicher Farbe) ist sehr geschätzt und fast aller Orten höher als das der übrigen Süsswasserfische. Ihr Fang wird daher, besonders zur Laichzeit, eifrig betrieben, gelingt aber (bei unsern grössern Arten) ausserdem schwierig und nur bei Kenntniss der verschiedenen Gewohnheiten dieser Fische; so z. B. ziehen die Lachsforellen stets dem Schatten (der Berge) nach und haben die Gewohnheit, im Kreise herumzuschwimmen, um sich ihre Beute ins Zentrum zusammenzujagen; so halten sich Forellen nur in Flüssen oder Bächen oder nahe dem Ausflusse eines Sees auf, Salmlinge nur in der Tiefe und Mitte desselben u. s. w. — Da die meisten sehr gefrässig sind, und kaltes, fliessendes Wasser lieben mit steinigem Grunde (indem die Weibchen sich daselbst Gruben auswühlen, in welche sie die Eier absetzen), so sind sie zur Zucht in Teichen weniger geeignet als die karpfenähnlichen Fische, obwohl ihre Vermehrung durch künstliche Befruchtung leicht gelingt.

Von europäischen Gattungen gehören hieher: die artenreichen Gattungen: ***Salmo***, ***Salar***, ***Fario***, Lachse und Forellen, ***Thymallus***, Äsche, ***Coregonus***, Blaufellchen, Rheinanke, Maräne, ***Osmerus***, Stint, Eperlan u. m. a.*)

---

*) Den ***Salmoniden*** nahe verwandt und zum Theil ihnen beigezählt sind viele Gattungen, die J. Müller in mehrere Familien vereinigt. Hieher die ***Characini***, die, gleich jenen, zahlreiche Blinddärme und meist eine Fettflosse, aber keine Nebenkiemen und, ähnlich den ***Cyprinoiden***, eine quer abgetheilte Schwimmblase mit Gehörknöchelchen besitzen; auch unterscheiden sie sich durch Eileiter, in die sich ihre Eierstöcke fortsetzen. Einige mit stark kompressem und fast so hohem als langem Körper zeichnen sich durch scharfe, dreieckige Zähne aus, die eine furchtbare Angriffswaffe bilden, deren zufolge sie zu den gefährlichsten Süsswasserbewohnern Südamerikas gehören,

Familie der Hechte, *Esocini.* Der Kopf ist niedergedrückt, der Körper gestreckt, beschuppt und mit nur einer, weit hinten stehenden Rückenflosse versehen, der Mund weit gespalten, sein oberer Rand theils vom Zwischen- theils Oberkiefer gebildet und die Bezahnung vollständig, d. h. nicht nur die Kiefer tragen Zähne, sondern auch Pflugschar-, Gaumen-, Schlundknochen und die Zunge selbst. Die Kiemenspalte ist weit, die Zahl der Kiemenstrahlen 13—16; drüsige Nebenkiemen liegen tief in der Kiemenhaut verborgen. Die Schwimmblase ist einfach, mit Luftgang versehen, der Magen ohne Blindsack und ohne *Appendices pyloricae.* — Sind gefrässige Raubfische des Süsswassers, vielleicht nur der nördlichen Erdhälfte eigen, erreichen ein hohes Alter (über 150 Jahre) und mitunter mehr als 30 Pfund Gewicht. Der einzige Repräsentant in Europa ist die Gattung *Esox*, Hecht. *)

Familie der häringähnlichen Fische, *Clupeoidei.* Der Körper ist gestreckt und wie der Kopf meist stark kompress, besonders am Bauchrande, woselbst die Schuppen eine sägeförmige oder schneidende Kante bilden. Die meisten sind mit ziemlich grossen, weichen und leicht abfallenden Schuppen bedeckt. Der Mund wird oben sowohl vom Zwischen- als Ober-

---

indem sie truppenweise Rinder, Pferde und selbst Menschen anfallen, und ihnen ganze Stücke Fleisch wegreissen: so die Gattung *Serrasalmo*, ausserdem *Hydrocyon*, *Myletes*, *Citharinus*, *Piabuca*, *Curimates*, *Erythrinus* u. v. a. — Die Familie der *Scopelini* umfasst theils nackte, theils beschuppte Weichflosser mit einer Fettflosse und Eileitern, wie die vorigen, aber mit kiemenartigen Nebenkiemen und meist ohne Schwimmblase; den obern Mundrand bildet blos der Zwischenkiefer; die meisten besitzen lange spitze Zähne und zahlreiche Blinddärme und Kiemenstrahlen (oft 16—17). Die Schuppen einiger (von *Scopelus Humboldtii*, Leuchtfisch) sollen Nachts phosphorisch leuchten. Hieher die Gattungen *Scopelus*, *Saurus*, *Sternoptyx*, *Argyropelecus* u. a.

*) In diese Nähe bringt man die Familie der Murmelfische, *Mormyri*, des Nils, die mehrerer Eigenthümlichkeiten wegen Erwähnung verdienen. Die dicke nackte Kopfhaut hüllt Kiemendeckel und Strahlen derart ein, dass nur eine kleine senkrechte Spalte als Kiemenöffnung übrig bleibt; der Zwischenkiefer stellt einen unpaaren Knochen dar; sie haben keine Nebenkiemen, einen Magen mit zwei Blinddärmen, eine einfache Schwimmblase und sowohl Eileiter als sogenannte Peritonealkanäle. Auch zeichnen sie sich durch eine eigene am Hinterschädel befindliche, von Haut überdeckte Öffnung aus, die zum Labyrinth des Gehörorganes führt. Beiderseits am Schwanze liegen unter der Haut zellige Apparate (durch die er verdickt erscheint), deren Bau an electrische Organe erinnert, doch ist über wirkliche elektrische Entladungen dieser Fische nichts Sicheres bekannt.

kiefer begränzt und ist oft fast senkrecht gespalten, seine Bezahnung sehr ungleich. Allen fehlt eine Fettflosse; die Zahl der Kiemenstrahlen beläuft sich bei einigen *(Elops)* jederseits bis über 30. Die meisten haben auch zahlreiche (gleichfalls 30 und mehr) Blinddärme und einen Magen mit Blindsack. Eigenthümlich sind vielen grosse, glasartige Augenlider, die bei einer Gattung *(Butyrinus)* sogar kreisförmig, wie bei *Chamaeleon*, das Auge umgeben und nur für die Pupille ein Loch frei lassen. Bei andern fehlen solche Lider, aber eine durchsichtige Fetthaut setzt sich über das Auge fort (eine Andeutung hievon findet sich bei *Salmoniden* am innern oder vordern Augenwinkel, bei andern am hintern und ähnliche Augenlider auch bei *Scombri* u. a.). — Interessant sind auch die Verschiedenheiten bezüglich der Schwimmblase; diese ist zwar oft einfach und mündet wie bei den meisten Bauchflossern in den Verdauungskanal, hier aber öfters in den Blindsack des Magens selbst. Innen ist sie nur selten zellig *(Chirocentrus)*, oft aber im Umkreis mit Blindsäckchen behängt, die bei vielen bis zu den Gehörorganen reichen, jedoch ohne dazwischen befindliche Gehörknöchelchen *(Clupea, Alosa, Engraulis, Hyodon)*.

Die zahlreichen Gattungen und Arten leben theils im Meere, theils in den Süsswassern Asiens, Afrikas und Amerikas. Sie nähren sich vorzüglich von Crustaceen und andern kleinen Wasserthieren. Einige vermehren sich ausserordentlich und machen ihres wohlschmeckenden und leicht aufbewahrbaren Fleisches wegen einen Haupthandelszweig für ganze Völker. Am wichtigsten ist in dieser Beziehung der Häring, ein Bewohner der nordischen Meere, der jährlich in zahlloser Menge an die Küsten Europas, Asiens und Amerikas kommt (jedoch nicht südlicher als beiläufig zum 45.° nördlicher Breite) und daselbst seinen Rogen absetzt, der das Meer oft auf weite Strecken ganz bedeckt. Der Hauptfang geschieht in den Monaten September und Oktober. Über seine Züge und namentlich über den Aufenthalt der Jungen ist man noch nicht völlig im Klaren. Doch ist es wahrscheinlich, dass sich die Jungen über Winter in grosse Meerestiefen zurückziehen und ihren Zug daselbst nach Norden nehmen, wo der grosse Reichthum an Crustaceen u. dgl. ihnen hinreichende Nahrung bietet; dass sie hingegen im Frühjahr aus der Tiefe aufsteigen und in unzähligen Schaaren nach Süden in wärmere Meere ziehen, um daselbst zu laichen. Es ist diess um so wahrscheinlicher, da man nie Häringszüge gegen Norden zurückwandern sieht, was doch der Fall sein müsste, wenn sie eben so nahe der Oberfläche erfolgten, wie die nach Süden gerichteten. — Gleichfalls einen wichtigen Gegenstand der Fischerei bilden die ebenfalls periodisch an den Küsten Frankreichs und des Mittelmeeres erscheinenden Züge der Sardinen *(Clupea sardina)* und Sardellen *(Engraulis enchrasicolus)*.

Dieser Familie werden derzeit noch zahlreiche Gattungen, mitunter von sehr abweichendem Baue beigezählt; *) hieher die artenreichen Gat-

---

*) Ihre Abgränzung ist noch durchaus keine natürliche, indem ihr so zu

tungen *Clupea*, Häring (mit den Untergattungen *Sardinella, Harengula*, Sprotte, *Alosa*, Alse u. v. a.), *Engraulis*, Sardelle, *Thryssa*, *Pristigaster*, *Elops*, *Hyodon*, *Butyrinus*, *Chirocentrus*, *Gnathobolus* (ohne Bauchflossen) u. m. a.*)

*b.* Gruppe der Kahlbäuche oder aalähnlichen Fische, *Mal. apodes s. anguillares*. Der Leib ist stets langgestreckt, meist schlangenähnlich, selten kompress, bandartig; die Haut dick, schlüpfrig und gewöhnlich mit zarten, kaum bemerkbaren, sich nicht deckenden Schuppen besetzt. Kopf, Augen und Mund sind verhältnissmässig klein, letzterer mit kurzen spitzen Zähnen und öfters mit Barteln versehen. — Die Zahl der Flossen ist nach den Gattungen sehr abweichend, eben so ihre Form. Stets fehlen die Bauchflossen, nebst dem aber auch bald die Brust- bald die Rücken- oder Schwanzflosse, oder letztere endet in einen peitschenähnlichen Faden von mehr als Körperlänge u. s. w. Merkwürdig ist auch die verschiedene Einrichtung der Kiemen, deren einzelne Deckelstücke von der dicken Kopfhaut überkleidet sind, die entweder beiderseits vor der Brustflosse eine enge Spalte offen lässt, oder an der Kehle nur ein gemeinsames Kiemenloch bildet (*Symbranchus*), oder zwei neben einander liegende Spalten. Das Skelet ermangelt der Gräten fast gänzlich, ingleichen fehlen Blinddärme, eine Schwimmblase ist aber meist vorhanden und nebst Ausführungsgang noch mit einer starken Drüse versehen. — Die Bauchhöhle ist meistens lang und die Analgrube liegt demnach weit hinten, nur bei einigen übertrifft der Schwanz oft mehrfach die Körperlänge, und der After liegt fast an der Kehle. — Die Mehrzahl dieser Fische bewohnt das Meer, einige steigen aber auch weit in die Flüsse auf oder verlassen die Süsswasser niemals, höchstens um sich auf einige Zeit ans Land zu begeben, was die enge Kiemenspalte ihnen allerdings gestattet. Ihre Vermehrung ist stark, über die Art der Fortpflanzung ist man aber (wenigstens beim gemeinen Aal) noch keineswegs im Klaren, jedoch geschieht sie wahrscheinlich durch Eier. — Das Fleisch vieler ist geschätzt, des Fettes wegen aber schwer verdaulich, die Haut wird zu Leder verarbeitet. — Ihre Verbrei-

---

sagen alle *Malacopteri abdominales* eingereiht werden, die nicht in einer der übrigen Familien Platz finden. *Osteoglossum*, *Arapaima* (*Sudis* Cuv.), *Heterotis*, *Chauliodus* u. dgl. sind Gattungen, die mit den übrigen kaum in einer Familie vereinigt bleiben können.

*) Als Vertreter einer eigenen Familie *Heteropygii* verdient die Gattung *Amblyopsis*, Blindfisch, Erwähnung. Das kleine, die unterirdischen Wasser in Kentucky bewohnende Fischchen ist gleich allen echten Höhlenbewohnern blass, einfärbig, kaum wahrnehmbar beschuppt, seine punktförmigen überhäuteten Augen sind zum Sehen untauglich; der After mündet weit vor den Bauchflossen an der Kehle (eine Eigenthümlichkeit, die er nur noch mit einem zur Familie der *Percoiden* gezählten Fische (*Aphredoderus*), woselbst er sogar vor den Brustflossen liegt, theilt).

tung erstreckt sich über alle Welttheile. — Man unterscheidet folgende Familien.*)

Familie *Muraenoidei*, echte Aale. Der obere Mundrand wird nur vom Zwischenkiefer begränzt, die Oberkiefer selbst sind verkümmert, die Kiefer mit spitzen Zähnen bewaffnet. Die Schultergürtel steht nicht mit dem Hinterhaupte, sondern weiter zurück mit der Wirbelsäule in Verbindung, Brustflossen fehlen öfters gänzlich, einigen auch Rücken-, Schwanz- oder selbst alle Flossen. — Sie besitzen eine Schwimmblase mit Luftgang und einer Wundernetzdrüse, einen Magen mit Blindsack, aber keine Blinddärme. Die krausenartig gefalteten Eierstöcke (und Hoden) entbehren der Ausführungsgänge und entleeren ihre Produkte durch zwei kleine *Pori abdominales* beiderseits des Afters, der fast in halber Körperlänge liegt. — Einige erreichen eine Länge von mehr als 6'; hieher die Gattungen *Anguilla*, Aal, *Muraena*, Meeraal, *Sphagebranchus*, *Ophisurus*, *Leptocephalus* u. a.

Familie *Symbranchii* (Einlochaale). Die Kiemen öffnen sich nur mit einem gemeinsamen Loch an der Kehle; der Zwischenkiefer reicht zwar auch bis zum Mundwinkel, wird aber seiner ganzen Länge nach vom Oberkiefer begleitet. Der Schultergürtel ist wie bei den vorigen an der Wirbelsäule befestigt, Brustflossen fehlen häufig, ein Blindsack am Magen

---

*) Kölliker hat neuerdings (in der Zeitsch. f. wiss. Zool. IV. B. S. 360 u. f.) die Aufmerksamkeit auf zwei oberflächlich schon lang bekannte, höchst merkwürdige Gattungen, *Leptocephalus* und *Helmichthys* gelenkt, die er in die Familie *Helmichthyides* vereinigt und vorläufig noch den Kahlbäuchen beizählt, obwohl sie dem dermaligen Systeme zum Trotz in kein Fach desselben völlig hineinpassen. Sie besitzen eine bis in die Schädelbasis hineinreichende *Chorda dorsalis*, einen kontinuirlichen knorpligen Primordialschädel mit nur wenigen äusserst zarten sogenannten Deckknochen, eine ebenfalls knorplige Wirbelsäule, deren obere Bogenschenkel das Rückenmark nicht einmal seitlich decken, viel weniger sich nach oben schliessen. Rippen fehlen ganz und von paarigen Flossen sind nur höchst kümmerliche Brustflossen vorhanden. Auffallend sind dagegen Gehirn, Sinnesorgane und jene der Verdauung, des Athmens und Kreislaufes entwickelt, nur besitzt *Leptocephalus*, gleich dem Wurmfisch, ein farbloses Blut. Ein Seitenkanal und eine Schwimmblase fehlt, wahrscheinlich auch Milz- und Lymphgefässe; ganz abweichend ist ferner die Anordnung der Rumpfmuskeln, zwischen deren obern und untern Partie sich eine breite Gallertschichte einschiebt. Der After liegt weit zurück, die Geschlechtsorgane sind noch unbekannt. — Sie sind Meerfischchen von 4—5″ Länge, aber kaum 1½‴ Dicke und so durchsichtig, dass man sie im Wasser kaum bemerkt und eine Schrift durch sie hindurch vollständig lesen kann.

und Blinddärme stets und gewöhnlich auch eine Schwimmblase. Dagegen besitzen sie geschlossene Samen- und Eileiter. Eine Gattung (*Amphipnous*) zeichnet sich durch zwei Luftsäcke über den Kiemen aus, die wie bei *Saccobranchus* echte Respirationsorgane (Kiemenhöhlenlungen) sind, indem sie venöses Blut aufnehmen und arterielles in die *Aorta* abgeben; dagegen sind ihre Kiemen weniger entwickelt — Alle leben in Süsswassern tropischer Länder; hieher die Gattungen *Symbranchus*, *Monopterus*, *Amphipnous* u. a.

Familie *Gymnotini*, Zitter- und Schnabelaale. Der obere Mundrand wird theils vom Zwischen-, theils Oberkiefer gebildet, der Schultergürtel ist wie gewöhnlich am Schädel befestigt, die Kiemen münden jederseits vor den Brustflossen mit kleiner Spalte; der Rumpf ist bald kompress bald cylindrisch und mehr weniger deutlich beschuppt, eine Rückenflosse fehlt. Dagegen reicht die Afterflosse oft über den grössten Theil der Bauchseite bis zum Schwanzende, da der After sehr weit vorne an der Kehle liegt. Sie besitzen zahlreiche Blinddärme, häufig zwei hinter einander liegende Schwimmblasen mit Ausführungsgang, und gleich den vorigen eigene Samen- und Eileiter. — Eine und zugleich die grösste, bis 6' lange Gattung, der Zitteraal Südamerika's, zeichnet sich durch den Besitz des mächtigsten electrischen Organes, das die Thierwelt aufzuweisen hat, aus. Es besteht aus zwei Paar Längsbündeln, die beiderseits des Schwanzes ungefähr $^3/_4$ der Totallänge einnehmen; das obere und grössere Paar liegt unmittelbar unter der Haut. Das untere kleinere wird aber noch von den Schwanzmuskeln überdeckt. Die häutigen, parallelen Längsröhren, die es zusammensetzen, sind innen durch zahllose Querwände abgetheilt, so dass der ganze Apparat aus Millionen Zellen besteht, die mit Flüssigkeit gefüllt sind und zu denen jederseits über 200 Nerven abgehen (und zwar von den vordern Zweigen der Rückenmarksnerven). — Hieher nebst *Gymnotus*, Zitteraal, die Gattung *Carapus* und *Sternarchus*.

*c.* Gruppe der Kehlflosser, *Subbrachii*.*)

Familie *Gadoidei*, Schellfische. Der Körper ist mässig gestreckt, wenig kompress und mit weichen, öfters sehr kleinen Schuppen

*) Eine vermittelnde Gruppe bildet die Familie Ophidina (*Anacanthini apodes* J. Müller). Sie sind Weichflosser mit mangelnden Bauchflossen, deren Schwimmblase, wenn sie eine besitzen, aber stets ohne Luftgang ist (beim Sandaal fehlt sie). Übrigens ähneln sie in Körperform den Aalen, haben meist keine Blinddärme, aber Eileiter und kammförmige Nebenkiemen; auch fehlen wie bei manchen Aalen die Brustflossen und der After liegt oft weit vorne an der Kehle. Einige (*Ophidium*) zeichnen sich durch Bartfäden am Unterkiefer aus, und nur die Gattung Sandaal (deren Stellung im System noch überhaupt unsicher ist) durch eine gablig getheilte Schwanzflosse. — Hieher die Gattungen *Ophidium*, *Fierasfer*, *Ammodytes*. Sandaal (?) u. a.

bedeckt, der Kopf unbeschuppt (nur bei einer Gattung sind Kopf und Leib mit harten bedornten Schuppen bewaffnet). Kiemen- und Mundspalte sind weit, und Kiefer und Gaumen mit spitzen, ungleichen, mittelgrossen oder kleinen Zähnen in mehreren Reihen raspelartig besetzt; der Rücken trägt 2—3 kürzere, der Bauch hinter dem After 1–2 Flossen, oder es gehen die hintere Rücken- und Afterflosse in die Schwanzflosse über; die zugespitzten Bauchflossen sitzen fast an der Kehle. — Der Magen ist ein grosser, starker Sack, die Blinddärme sind meist zahlreich (bei einigen so zahlreich als bei den Lachsarten), die Schwimmblase bildet häufig blind endende Hörner, ist öfters in 2 3 Säcke abgeschnürt, aber ohne Ausführungsgang.

Die meisten sind Seefische gemässigter und kalter Zonen, nur eine Gattung (*Lota*, Aalrutte) bewohnt die Süsswasser Europas. Sie vermehren sich ausnehmend stark und da ihr Fleisch geschätzt ist, so bilden sie einen wichtigen Gegenstand der Fischerei, besonders die Arten der Gattung *Gadus*, Kabeljau, und unter diesen vorzüglich die Art *G. morrhua* (nach der Aufbewahrungsmethode verschieden benannt: Stockfisch, an Stangen getrocknet, Laberdan, eingesalzen, Klippfisch, gesalzen und getrocknet), ferner *G. callarias*, Dorsch, *G. aeglefinus*, Schellfisch u. a. — Ihr Hauptfang geschieht bei Neufundland, wo sie zur Laichzeit sich den Küsten und Bänken millionenweise nähern und ganze Flotten beschäftigen. Ihre Leber liefert den in der Heilkunde neuerlich wichtig gewordenen Leberthran, *Oleum jecoris Aselli*, jene der Aalrutte das besonders bei Augenkrankheiten Anwendung findende Aalruttenöl, *Liquor hepatis Mustelae fluviatilis*.

Hieher die Gattungen: *Gadus*, Kabeljau, *Merlangus*, Weissling, *Merlucius*, Seehecht, *Lota*, Aalrutte, Trusche, Quappe, *Phycis*, *Raniceps* u. m. a.

Familie *Pleuronectides*, Schollen (Seitenschwimmer). Sie sind vor allen Wirbelthieren ausgezeichnet durch eine merkwürdige Asymmetrie, die sich jedoch vorzüglich nur auf den Gesichtstheil des Kopfes erstreckt. Beide Augen liegen nämlich auf einer (gewöhnlich der linken, seltener der rechten) Seite und eben so sind die übrigen Gesichtsknochen verschoben oder ungleich ausgebildet, nur der Unterkiefer zeigt oft Symmetrie. Sogar bei Individuen einer Art ist bald rechts bald links die Augenseite. Der Körper ist stark kompress, scheibenförmig oder fast rhombisch; die Augenseite des Rumpfes, die beim Schwimmen die obere ist, zeichnet sich durch dunkle Färbung aus, während die untere meist weisslich ist. Sie führen den Namen Seitenschwimmer mit Recht, da Rücken und Bauchkante nicht wie bei andern Fischen beim Schwimmen senkrecht, sondern rechts und links zu liegen kommen. Die Haut ist bald mit weichen *Cycloiden*-, bald mit *Ctenoiden*-Schuppen bekleidet oder auf der Oberseite mit einzelnen Knochenhöckern besetzt. Die Asymmetrie des Kopfes erstreckt sich auch öfters auf die Bezahnung des Mundes und selbst auf die Brustflossen, von denen bei einigen nur auf der Augenseite eine sehr kleine vorhanden ist.

Rücken- und Afterflosse sind stets lang, weichstrahlig (die Strahlen aber am Ende nicht mehr getheilt, ähnlich den Stachelstrahlen) und reichen oft vom Kopfe bis zur Schwanzflosse zurück. — Die Bauchhöhle ist klein, reicht aber insoferne weit nach rückwärts, als sie sich über den Bereich der Rumpfgegend hinaus zwischen den Stützen der Afterflosse und den Muskeln der rechten Schwanzseite (bei *Solea*) verlängert, woselbst dann ein Theil des Darmes und die Eierstöcke zu liegen kommen; eine Schwimmblase fehlt. — Sie nähren sich von Crustaceen, kleinen Fischen u. s. w., halten sich meist in der Tiefe des Meeres auf, ziehen aber auch stromaufwärts ins Brackwasser und einige scheinen selbst im Süsswasser leben zu können. Sie sind in allen Meeren verbreitet und erreichen mitunter eine bedeutende Grösse (bei 6—7' Länge und 300 Pfd. Gewicht). Ihr Fleisch wird äusserst geschätzt und ihr Fang daher eifrig betrieben.

Hieher gehörige Gattungen sind: *Platessa*, Scholle, *Hippoglossus*, Heiligbutt, *Rhombus*, Steinbutt, *Solea*, Zunge, *Monochirus*, *Achirus* u. a.

## 4. Unterordnung: Pharyngognathi.

Knochenfische mit verwachsenen untern Schlundknochen.

Die Verwachsung der untern Schlundknochen in ein unpaares, meist mit Pflasterzähnen besetztes Stück bildet das wesentliche Merkmal dieser von J. Müller aufgestellten Gruppe*), die übrigens theils Weich-, theils Stachelflosser enthält, eben sowohl Bauch- als Brustflosser und zwar bald mit, bald ohne Blinddärme und dessgleichen einige mit Cycloiden-, andere mit Ctenoidenschuppen; bei allen scheint aber die Schwimmblase eines Ausführungsganges zu ermangeln. — Nach diesen abweichenden Verhältnissen unterscheidet man mehrere Familien.

Die Familie der Hornhechte, *Scomberesoces (Phar. malacopterygii, Müll.)* umfasst Weichflosser, die früher den Hechten beigezählt

---

*) Bei vielen ist zwar die Verwachsung vollständig, bei andern aber bleibt eine Naht mehr oder minder deutlich über und hiedurch wird dieses Merkmal ein schwankendes; dessgleichen lässt der Umstand, dass unter den zum Theil nicht genügend untersuchten Stachelflossern auch noch manche andere als die schon erwähnte Gattung *Pogonias* (aus der Familie der *Sciaenoiden*) völlig verwachsene Schlundknochen besitzen mögen, diese Gruppe nicht als eine bereits gut abgegränzte erscheinen.

wurden, bezüglich der Stellung und Bildung der Flossen aber zwischen diesen und den Makrelen die Mitte halten. Ihr langgestreckter Leib ist mit Rundschuppen bedeckt und bei allen bilden diese beiderseits am Bauch einen Längskiel; bei vielen sind beide Kiefer oder nur der untere rüsselförmig verlängert, bei einigen die Brustflossen ungemein entwickelt und als Flügel für kurze Strecken benützbar. Die Bauchflossen sind stets abdominal, hinter der After- und Rückenflosse stehen öfters (wie bei Makrelen) noch kleine Flösschen. Sie haben drüsige, aber überhäutete Nebenkiemen, keine Blinddärme und eine Schwimmblase ohne Luftgang; die Knochen mancher, z. B. von *Belone* sind zum Theil grün gefärbt. — Alle sind Meerfische, deren Fleisch nicht geschätzt wird. — Hieher die Gattungen *Belone*, Hornhecht, *Sairis (Scomberesox)*, *Hemiramphus*, *Exocoetus*, fliegender Häring, u. a.*)

Familie. *Labroidei*, Lippenfische. Der längliche und kompresse Körper ist mit grossen, ganzrandigen Schuppen bedeckt, jeder Stachelstrahl der Rückenflosse trägt meist einen Hautlappen, die Lippen sind dick und fleischig, die Kiefer meist spitz bezahnt, der Mund ist oft vorstreckbar mittelst stielförmiger Fortsätze der Zwischenkiefer, die unter den Nasenbeinen vorgeschoben werden können; die Schlundknochen tragen starke Pflasterzähne von verschiedener Grösse. Sie haben keine Blinddärme, aber kammförmige Nebenkiemen und eine einfache Schwimmblase. — Fast alle zeichnen sich durch bunte aber häufig grelle Farben aus, die öfters nach den Jahreszeiten, vielleicht auch nach Geschlecht wechseln. Man hat sie die Papageien des Meeres genannt, und auf einige passt dieser Name wirklich auch in anderer Beziehung als der Färbung allein. Bei der Gattung *Scarus*, Papageifisch, z. B. stehen die konvexen, abgerundeten Kinnladen schnabelförmig vor und sind (ähnlich wie bei *Diodon* u. dgl.) an der Vorderfläche mit schuppenartig gestellten Zähnen besetzt, welche, sobald sie sich abnützen, von hinten

---

*) Hieher auch die Familie der Chromiden, *Chromides*, deren untere Schlundknochen durch Naht verbunden sind und denen Nebenkiemen gänzlich fehlen; sie sind Süsswasserfische tropischer Länder, besonders Südamerika's, wo sie die Familie der Karpfen zu vertreten scheinen, denen sie auch in Totalform, Beschuppung u. s. w. sich nähern; Gattungen *Chromis*, *Acara*, *Heros*, *Cichla*, *Crenicichla* u. a. (s. hierüber J. Heckel in den Annal. d. Wien. Mus. II. 1840); — ferner die Familie der kammschuppigen Lippfische, *Labroidei ctenoidei*, *Müll.* s. *Pomacentrini*, mit völlig verwachsenen und mit Hechelzähnen besetzten Unterschlundknochen, *ctenoiden* Schuppen, Blinddärmen und unterbrochener Seitenlinie, durchaus Meerfische von geringer Grösse (einige zu den kleinsten Fischen gehörend), die meisten in tropischen Breiten. Gattungen: *Pomacentrus*, *Amphiprion*, *Glyphisodon*, *Dascyllus* u. m. a.

nachwachsen. — Das Fleisch aller ist geniessbar, aber nicht besonders geschätzt. Alle sind Meerbewohner, insbesondere wärmerer Zonen. Eine Gattung ist durch die List bekannt, durch die sie sich ihrer Beute bemächtigt, indem sie sich ruhig verhält und vorbeischwimmende kleine Fische plötzlich mit ihren weit vorstreckbaren Kiefern fängt. — Hieher die Gattungen *Labrus*, Lippenfisch, *Crenilabrus*, *Coricus*, *Julis*, Meerjunker, *Xyrichthys*, *Epibulus*, der Betrüger, *Scarus*, Papageifisch u. m. a.*)

## 5. Unterordnung: Stachelflosser, Acanthopteri.

Knochenfische mit ungegliederten Stachelstrahlen in einer oder mehreren Flossen, beweglichem Oberkiefer, getrennten untern Schlundknochen; mit oder ohne Schwimmblase, im erstern Falle stets ohne Luftgang.

Meistens sind die ersten Strahlen der Rückenflosse, oder wenn deren zwei vorhanden sind, die der ersten Rückenflosse oder doch einzeln stehende Strahlen vor derselben, mehr oder minder starke, ungetheilte und ungegliederte spitze Stacheln, deren einige auch die After- und einen ebenfalls jede Bauchflosse trägt, wenn deren vollständige vorhanden sind.

Diese Ordnung umfasst vielleicht mehr als die Hälfte aller bekannten Fische, nur wenige sind aber Süsswasser-, die meisten Meeresbewohner und da sie als solche viel mehr Feinden ausgesetzt sind und selbst grösstentheils vom Raube leben müssen, so sind sie daher durch mannigfache Stacheln und Dornen besser geschützt und meist auch mit zahlreichen Zähnen versehen. — Überhaupt ist bei den meisten der Typus der Fische vollkommen ausgeprägt, sowohl was äussern als innern Bau betrifft. Jedoch unterscheiden sich mit Ausnahme der obigen Merkmale die vielen Gattungen oft in allen Eigenschaften ausserordentlich von einander, so dass man sie in eine noch grössere Zahl von Familien zu vereinigen sich bemüssigt sieht, als diess bei den Weichflossern der Fall ist. **)

---

*) Agassiz erwähnt (in Silliman's Journ. 1853) einer Gattung *Embiotoca* aus dem Meere um Kalifornien, die er als Vertreter einer eigenen, und wie es scheint, den *Labroiden* nahe stehenden Familie *(Holconoti)* betrachtet und die lebendig gebärend sein soll.

**) Dass die Stachelflosser in der Folge noch die meisten systematischen Umänderungen erleiden werden, erklärt sich einerseits aus der grossen

Die Familie *Aulostomi*, Röhrenmäuler, erinnert durch Bildung des Kopfes an Meernadeln, durch Stellung der Bauchflossen (und öfters Mangel einer stachligen Rückenflosse) an Weichflosser. Der Kopf ist statt eines vorstreckbaren Mundes nach vorne in eine lange Röhre ausgedehnt, an deren Ende der kleine Mund sich befindet. Der Körper ist entweder langgestreckt und cylindrisch oder oval und kompress, nackt, beschuppt oder stellenweise mit breiten Knochenschuppen, die schneidend oder gezähnelt sind, besetzt. — Die Länge des Mundrohres beträgt oft $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ der Körperlänge. Die weichstrahlige Dorsale steht weit hinten der Analflosse gegenüber, vor ersterer stehen meist einzelne Stacheln oder eine stachlige Flosse; die Stellung der kleinen Bauchflossen ist abdominal. — Sie bewohnen vorzüglich die wärmeren Meere und werden gegessen.

Hieher die Gattungen: *Fistularia*, Pfeifenfisch, *Aulostoma*, *Centriscus*, Messerfisch u. a.

Familie *Theutyes*, Stachelschwänze. Der Körper ist länglich kompress, ziemlich hoch, die Schuppen bilden rauhe harte Körnchen, wodurch die Haut chagrinartig (ähnlich der der Haie) wird. Der Schwanz ist beiderseits mit einem beweglichen, durch ein Gelenk sperrbaren scharfen Stachel bewaffnet oder mit mehreren schneidenden Knochenschildern, oder es befindet sich vor der Rückenflosse ein nach vorwärts gerichteter Stachel (*Amphacanthus*); eine Gattung (Nashornfisch) ist überdiess mit einem dicken nach vorne stehenden Horne (Stirnfortsatz) bewaffnet. — Der kleine Mund ist nicht vorstreckbar und mit einer einfachen Reihe schneidender oder gekerbter Zähne besetzt, sie mahnen hiedurch an Haftkiefer. Die Dorsale ist stets lang, oft auch die Analflosse und beide zur Hälfte stachlig, die Bauchflossen stehen bereits wie bei den meisten *Acanthopteris* unter den Brustflossen und besitzen bei einer Gattung (*Amphacanthus*) ausnahmsweise von allen Fischen zwei Stacheln, indem sowohl der erste als auch der letzte stachlig ist. — Alle sind Meeresbewohner wärmerer Zonen und nähren sich von Seegewächsen.

Hieher die Gattungen: *Amphacanthus*, Doppelstachel, *Acanthurus*, der Chirurg, *Naseus*, Nashornfisch u. a.

Familie *Batrachoidei (Pediculati)*, Froschfische. Die der Handwurzel entsprechenden Knochen der Brustflossen sind so verlängert, dass letztere von einer Art Arm getragen scheinen. Diese ganz eigenthümliche Einrichtung befähigt diese auch im Übrigen sonderbar gebauten und hässlichen Fische, sich der Brustflossen als Füsse zu bedienen, sich mittelst derselben aufzurichten und zu kriechen Der Körper ist meist kurz und beinahe kegelförmig, da der depresse grosse Kopf der breiteste Theil ist und der Rumpf gegen den Schweif zu immer schmäler wird. Die

---

Anzahl derselben und anderseits aus der Schwierigkeit, viele von ihnen in einem zur Untersuchung geeigneten Zustande und in hinreichender Menge von Individuen sich zu verschaffen.

Haut ist nackt oder mit rauhen Knochenhöckern besetzt; der Kopf entweder mit vielen kürzern Stacheln oder mit beweglichen langen Strahlen versehen; bei einer Gattung *(Malthe)* springt die Schnauze in ein kurzes, dickes und aufgebogenes Horn vor; am Munde oder an verschiedenen Stellen des Körpers befinden sich oft Bartfäden oder Hautlappen. Der Mund ist bald sehr weit gespalten und mit spitzen, grossen nach hinten gekrümmten Zähnen versehen *(Lophius)*, bald klein und schwach bezahnt *(Malthe)*; die Kiemenspalte bildet nur ein mehr oder minder kleines Loch, führt aber in eine sehr weite Kiemenhöhle, in der sich aber nur 3 oder (bei *Malthe*) gar blos $2^1/_2$ Kiemen vorfinden; der Magen ist weit, der Darmkanal kurz, das Skelet zum Theile knorplig, die Bauch- stehen vor den Brustflossen; einige haben eine grosse Schwimmblase und blähen sich durch Ausdehnung ihres Magens auf *(Chironectes)*. — Alle sind räuberische auch von Fischern gefürchtete und verabscheute Meerbewohner, die sich nahe dem Grunde aufhalten, vermittelst der engen Kiemenspalte lange ausser Wasser leben und mit ihren Armflossen auf dem Meeresboden fortkriechen können.

Hieher die Gattungen: *Lophius*, Frosch- oder Seeteufel, *Malthe*, Seefledermaus, *Chironectes* u. a.

Familie *Gobioidei*, Meergrundeln. Meist kleine, langgestreckte Fische mit nackter oder fein beschuppter, sehr schleimiger Haut. Die Stacheln der ersten Rückenflosse sind dünn und biegsam wie weiche Strahlen. Die Schnauze ist meist abgestutzt und mit Zähnen in verschiedener Weise besetzt. Die an der Kehle stehenden Bauchflossen sind entweder ihrer ganzen Länge nach oder doch an der Basis verbunden und bilden eine hohle Scheibe oder einen Trichter. — Einige zeichnen sich durch eigenthümliche Apparate aus, die ihnen zum Festhalten an fremden Körpern dienen (die Scheibenträger, *Discoboli* Cuvier's). Diese bestehen entweder in den durch eine Haut mitsammen verbundenen Bauchflossen, wodurch an der Kehle eine Art Saugscheibe gebildet wird; oder bei einer Gattung (dem Schiffshalter) trägt der flache Kopf oben eine ovale Platte mit steifen gezähnelten Querleisten, die aufrichtbar sind und zum Anheften dienen.*) Übrigens weichen die Fische dieser Familie im äussern und innern Bau bedeutend von einander ab und der Körper der einen ist nackt, der andern beschuppt *(Echeneis)* oder mit Knochenhöckern reihenweise besetzt. Einige besitzen eine Schwimmblase, andere 6—8 Blinddärme, bei manchen *(Cyclopterus)* bleibt das Skelet weich und grossentheils knorplig. Mitunter kommen auffallende Geschlechtsunterschiede vor, so z. B. in der Höhe der Rückenflosse, die bei Männchen öfters bedeutender ist *(Callionymus)*, in Färbung u. dgl. Die ziemlich zahlreichen Gattungen leben in allen Meeren (nur wenige Arten in Süsswassern), meist nahe den Ufern, und werden insbesondere nach der Bezahnung und ver-

---

*) Blainville und Stannius halten sie für eine umgebildete vordere Rückenflosse.

schiedenen Flossenbildung unterschieden. Dieser noch immer nicht sehr natürlichen Familie werden zugezählt die Gattungen *Gobius*, *Periophthalmus*, *Eleotris*, *Callionymus*, *Cyclopterus*, Lump, Seehase, *Lepadogaster*, *Echeneis*, Schiffshalter u. v. a.

Familie *Blennioidei*, Schleimfische. Grösstentheils den vorigen ähnlich, aber blos mit einer langen Rückenflosse und kleinen, nur aus 1—3 Strahlen bestehenden Bauchflossen, die vor den Brustflossen stehen. Die Haut ist nackt und schleimig oder mit sehr kleinen Rundschuppen besetzt. Über den Augen stehen häufig einfache oder gelappte Hauttentakeln. Die Kiefer sind gewöhnlich mit spitzen Zähnen bewaffnet, und diese bei einer, zugleich der grössten Gattung, dem Meerwolf, dem auch die Bauchflossen gänzlich mangeln, wahre Raubzähne. Bei einer andern Gattung (*Salarias*) sind sie dagegen borstenähnlich dünn, knieförmig gebogen und gleich Klavierhämmern beweglich. Bei vielen findet eine innere Befruchtung statt, sie besitzen zu diesem Behufe eine stark vorspringende Sexualpapille und sind zum Theil als lebendig gebärend bekannt, namentlich die mehr nordische Art *Zoarces viviparus*, die nach beiläufig viermonatlicher Tragzeit 100—300 Junge gebärt. Einige sollen sich eine Art Nest bereiten und ihre Brut bewachen. — Die meisten bleiben klein (nur der Seewolf wird über 6' lang), sind besonders zur Laichzeit schön gefärbt und bewohnen alle Meere. — Hieher die Gattungen *Blennius*, Schleimfisch, *Zoarces*, Aalmutter, *Gunellus*, *Clinus*, *Salarias*, *Anarrhichas*, Seewolf u. a.

Familie *Taenioidei*, Bandfische. Mit sehr langgestrecktem stark kompressen Körper, der mit feinen kaum sichtbaren Schuppen bedeckt ist. Alle sind Meerfische, die sich mit ihrem bandartigen Körper zwischen Seepflanzen, Steinen u. s. w. durchwinden. Zahl und Bau der Flossen ist sehr abweichend, oft ganz eigenthümlich und sonderbar; Bauch-, After- und Schwanzflosse fehlen öfters, oder werden durch Stacheln, lange Borstenfäden u. dgl. ersetzt. Einige (z. B. *Cepola*) besitzen eine Schwimmblase und Blinddärme.

Hieher die Gattungen: *Trichiurus*, Haarschwanz, *Cepola*, Bandfisch, *Lophotes*, Buschkopf u. a.

Familie *Squamipennes*, Schuppenflosser. Der weiche und öfters auch der stachlige Theil der Rücken- und Afterflosse sind dicht beschuppt: der Körper ist meist sehr kompress und oft höher als lang; der kleine Mund gewöhnlich mit bürstenförmigen, selten mit schneidenden Zähnen besetzt. — Sie sind vorzugsweise Bewohner tropischer Meere und prangen häufig mit den schönsten Farben und Zeichnungen. Meist halten sie sich in der Nähe der Ufer und zwischen Riffen und Klippen auf, zwischen denen sie sich mit ihrem schmalen Körper durchzwängend herumtummeln. Sie scheinen sich auch mitunter von Pflanzenstoffen zu nähren, da sie einen langen Darmkanal besitzen. Einige mit schnabelartig verlängertem Munde spritzen Wasser auf Insekten, die nahe am Ufer oder über der Wasserfläche schweben, und schiessen sie auf diese Weise herab, z. B. der soge-

nannte Schütz, *Toxotes*. — Die meisten sind ihres Fleisches wegen geschätzt.

Hieher die artenreichen Gattungen: *Chaetodon*, Borstenzahn oder Klippfisch, *Platax*, *Ephippus*, *Chelmo*, Schnabelfisch, *Heniochus*, der Kutscher, *Toxotes*, der Schütz, *Scatophagus*, *Zanclus* u. m. a.

Familie *Scomberoidei*, Makrelen. Der Körper glatt, mit sehr feinen zarten Schuppen, die öfters zerstreut oder unter der silberglänzenden Haut sitzen, selten ganz fehlen, aber häufig stellenweise grösser, gekielt und schilderartig werden, so namentlich längs der Seitenlinie zu beiden Seiten des Schwanzes und an der Bauchseite; bei einigen treten auch wahre Hautknochen mit scharfen Kielen oder Spitzen an der Basis der Rücken- und Afterflosse auf. Schuppen von zweierlei Form an einem Individuo kommen hier häufig vor. — Die Totalgestalt ist sehr abweichend, im Allgemeinen aber entweder langgestreckt oder rundlich oder sehr kompress (wie bei Klippfischen) und fast gleich hoch als lang. — Die erstere Körperform ist zum Schwimmen besonders günstig und da sie noch überdiess durch die zugespitzte Schnauze, die glatte Haut und durch kräftige Flossen unterstützt wird, so gehören solche Fische zu den schnellsten und ausdauerndsten Schwimmern; besonders kräftig ist der Schwanz, der seitwärts häufig auch noch durch Schilder (*Caranx*) u. dgl. unterstützt wird. Nicht selten sind die hinteren weichen (gegliederten und getheilten) Strahlen der Rücken- und Afterflosse frei ohne Zwischenhaut, so dass sie eben so viele kleine Flossen (falsche Flossen) zu bilden scheinen. Die Bezahnung des Mundes ist verschieden, der Mund selbst häufig vorstreckbar, der Oberkiefer (d. h. eigentlich das Pflugscharbein und die Zwischenkiefer) bei einer Gattung schwertförmig verlängert (Schwertfisch). Die Deckelstücke sind ganz glatt ohne Zahn oder Stachel und schliessen die Kiemenspalte sehr fest. — Die meisten besitzen zahlreiche Blinddärme (die Makrelen unter allen Fischen am meisten, nämlich gegen 200); eine Schwimmblase ist da oder fehlt, ohne dass diess auf die Schwimmfähigkeit einen merklichen Einfluss hätte. — Alle sind Meeresbewohner, mitunter mächtige Räuber und einige von den Langgestreckten erreichen eine Länge von 12—18′ (z. B. der Schwertfisch). Viele zeichnen sich durch grosse, aber nach dem Tode sehr schnell vergängliche Farbenpracht aus und bilden ihres Fleisches wegen einen wichtigen Erwerbszweig; so namentlich die gemeinen Makrelen für die Anwohner der Nordsee und des Kanals, die Thunfische (die grössten Fische, die ihres Fleisches wegen gefangen werden) für jene des Mittelmeeres und Bosphorus. Beide gehören zu den Wanderfischen, die im Frühjahr in grossen Scharen durch weite Meeresstrecken ziehen, so z. B. letztgenannte aus dem schwarzen Meere gegen Sizilien, Sardinien und ins adriatische Meer, und die sich ausnehmend stark vermehren. Ihre Fischerei würde noch weit einträglicher sein, als sie wirklich ist, wenn sich ihr Fleisch so leicht wie das kleinerer Fische, z. B der Häringe, vor Verderbniss bewahren liesse.

Hieher die Gattungen: *Scomber*, Makrele, *Thynnus*, Thunfisch,

*Cybium*, *Naucrates*, Lootse, *Lichia*, *Seriola*, *Coryphaena*, *Xiphias*, Schwertfisch, *Caranx*, Stöcker, *Zeus*, Sonnenfisch, *Vomer*, *Equula*, u. v. a.*)

Familie ***Mugiloidei***, Meeräschen. Sie mahnen in vieler Beziehung an gewisse karpfenartige Fische; ihr Körper ist langgestreckt, fast cylindrisch und mit grossen, leicht abfallenden Schuppen bedeckt (und zwar bald mit cycloiden, wie *Atherina*, bald ctenoiden Schuppen, wie *Mugil*); ihre Bezahnung ist schwach und ihre Flossen haben nur weiche Gliederstrahlen mit Ausnahme der ersten kleinen Rückenflosse, die Bauch- stehen hinter den Brustflossen. Auch in Hinsicht der stark entwickelten Schlundknochen nähern sie sich den Karpfen. Die Meisten besitzen eine Schwimmblase und Pförtneranhänge. — Sie vermehren sich stark, lieben vorzüglich das Brackwasser und steigen in grossen Schaaren in die Flüsse auf. — Ihr Fleisch und Rogen wird geschätzt.

Hieher die Gattungen: *Mugil*, Meeräsche, *Tetragonurus*, Eckschwanz (ohne Schwimmblase), *Atherina*, Ährenfisch (ohne Blinddärme).

Familie ***Labyrinthici***, Labyrinthfische (*Chersobatae*, Landkriecher). Die obern Schlundknochen sind in kleine, mehr oder minder zahlreiche, mit Haut ausgekleidete Blättchen getheilt, wodurch Zellräume gebildet werden, die mit den Kiemen in Verbindung stehen und dazu dienen, das zum Feuchtbleiben der Kiemen nöthige Wasser aufzubewahren, während der Fisch sich im Trocknen befindet und auf dem Lande fortrutscht. — Alle haben die Gewohnheit, die Flüsse oder Sümpfe, in denen sie sich aufhalten, öfters zu verlassen, um längere Zeit auf dem Lande zu verweilen, wo sie mittelst ihrer Bauchstacheln fortkriechen; jene, bei denen der Zellenapparat besonders entwickelt ist (*Anabas*, Paneriri), vermögen tagelang ausser dem Wasser zu verweilen, ja klettern sogar, nach glaubwürdigen Nachrichten, auf Bäume. — Nicht nur der Leib trägt meist grosse Kammschuppen, sondern auch Kopf und Deckelstücke sind beschuppt; sie haben nur eine lange Rücken- und brustständige Bauchflossen; alle besitzen ferners eine Schwimmblase und einige (2—3) Blinddärme, die Bezahnung ist verschieden. — Es sind meist kleine Fische, deren Heimat Ostindien, China und die Molukken sind. — Eine Gattung, die für

---

*) Von den Scomberoiden trennte J. Müller eine kleine Gruppe als eigene Familie, ***Notacanthini*** (Dornrücken) benannt, von langgestreckter, aalähnlicher Totalform, mit theils nackter, theils äusserst fein beschuppter Haut, und meist in eine Spitze vorgezogener Schnauze, deren Rücken viele durch keine Haut verbundene einzelne Strahlen vor der Rückenflosse oder statt dieser trägt; Bauchflossen fehlen oder stehen abdominal und der Schultergürtel ist wie bei Aalen mit der Wirbelsäule in Verbindung. Sie sind theils Bewohner tropischer, theils polarer Meere; Gattungen *Notacanthus*, *Mastacemblus* u. a.

den schmackhaftesten aller Fische gilt, wurde von Ostindien nach Mauritius und bis Südamerika verpflanzt (der Gourami). — Hieher die Gattungen *Anabas*, Kletterfisch, *Osphromenus*, Gourami, *Spirobranchus*, *Polyacanthus* u. m. a.*)

Familie *Sparoidei*, Meerbrachsen. Die Deckelstücke sind ohne Zähnelung und Dornen, der Gaumen zahnlos. — Sie haben grösstentheils in der Gestalt Ähnlichkeit mit den, Brachsen genannten, karpfenähnlichen Fischen, sind aber durchgehends Meeresbewohner. Der kompresse und ziemlich hohe Leib ist mit Kammschuppen bedeckt, die ununterbrochene Seitenlinie verläuft parallel dem Rücken, der nur eine, an ihrer vordern Hälfte stark stachlige Flosse trägt; die Bauch- stehen unter den Brustflossen. Sehr mannigfaltig ist die Form ihrer Zähne, und von besonderem Interesse, dass das Gebiss häufig verschiedene Zahnformen enthält, und dadurch ähnlich dem der meisten Säugethiere wird. Denn während die Kiefer vorne oft schmale scharfe Schneidezähne tragen, stehen seitwärts breite rundliche Backenzähne, überdiess kommen öfters noch einzelne längere, hakenförmige oder gekerbte Zähne vor, und überhaupt bei den verschiedenen Gattungen fast alle Zahnformen, und zwar in einer oder in mehrfachen Reihen (Pflaster-, Hechel-, Sammtzähne u. s. w.) Sie besitzen eine grosse Schwimmblase, 3—6 Blinddärme und meist 6 Kiemenstrahlen. Bei einigen (den *Maeniden* Cuvier's) ist der Mund mittelst der stielartig verlängerten Zwischenkiefer vorstreckbar und mit kleinen Bürstenzähnen besetzt. — Die meisten haben ein schmackhaftes Fleisch, und einige gehören in dieser Hinsicht zu den geschätztesten Seefischen. — Hieher die Gattungen *Chrysophrys*, Goldbrachsen, *Dentex*, Zahnbrachsen, *Cantharus*, *Box*, *Oblata*, *Pagrus*, Sackbrachsen, *Pagellus*, *Sparus*, *Sargus* (und von *Maeniden*) *Smaris*, *Caesio*, *Gerres* u. a.

---

*) Auch die ostindische Gattung *Ophicephalus*, Schlangenkopf, wird hieher gerechnet, obwohl sie nur weichstrahlige Flossen und Cycloidenschuppen besitzt, und überdiess ihr Labyrinth, wie Hyrtl nachgewiesen hat, nicht die Bedeutung eines accessorischen Athmungsorganes wie bei den übrigen Labyrinthfischen hat. — Wo die merkwürdige (bisher den *Clupeoiden* beigezählte) Gattung *Heterotis*, für welche Hyrtl den bessern Namen *Helicobranchus* vorschlägt, (s. Sitz. Ber. der kais. Akad. der Wissensch. 1854 III.) im System einzureihen sein dürfte, ist noch unsicher. Die vom vierten Kiemenbogen abgehende schneckenförmige Röhre kann allerdings auch als Wasserbehälter dienen, doch ist sie, wie Hyrtl nachweist, ein respiratorisches Organ, vielleicht auch ein Sinnesorgan unbekannter Qualität, da ein sehr starker Nervenast in selbes abgeht. (Erwähnung verdient auch die Schwimmblase dieses Fisches, deren hintere Abtheilung aus einer Reihe von Kammern besteht, die nicht mitsammen kommuniziren und blos einen hydrostatischen Apparat vorzustellen scheinen).

Familie *Sciaenoidei*, Umberfische. Der längliche, mässig kompresse Leib ist mit grossen, weichen Kammschuppen bedeckt, die auch über die Deckelstücke und Wangen sich erstrecken; Pflugschar und Gaumenbeine sind zahnlos, die Kiefern aber mit spitzen, oft ungleich grossen Zähnen besetzt; der Rücken trägt bald eine, bald zwei getrennte Flossen, die Bauch- stehen unter den Brustflossen. Besonders entwickelt ist das System der Kopfkanäle, indem die von denselben durchsetzten Knochen oft blasenartig aufgetrieben erscheinen. Auch zeichnen sich viele durch ihre lange mit zahlreichen Anhängseln und Blindsäcken besetzte Schwimmblase und durch auffallend grosse Gehörsteine aus, von denen eine Gattung sogar ihren Namen führt. – Die Meisten leben im Meere, erreichen oft eine bedeutende Grösse, und sind ihres Fleisches wegen geschätzt. — Zu den zahlreichen, oft schön gefärbten und gezeichneten Gattungen gehören: *Sciaena, Otolithus, Corvina, Pristipoma, Diagramma, Haemulon, Scolopsides* u. a.

Familie *Cataphracti*, Panzerwangen. Die Wangen werden grossentheils von den untern Augenrandknochen, die unter sich und mit dem Vordeckel verwachsen sind, bedeckt und sind so wie der Kopf auch meistens ausserdem verschiedentlich bedornt und gepanzert. — Der Kopf ist meist gross und die ganze Gestalt erhält häufig durch die mancherlei Spitzen, Stacheln und Hautlappen etwas Abschreckendes. Der Körper ist entweder mit Kammschuppen bedeckt, oder diese gehen in dicke Schilder über, oder er ist ganz nackt oder endlich nur mit einigen Reihen von Schildern besetzt. Die Brustflossen sind meist gross und öfters so verlängert, dass sie zum Flug auf kurze Zeit dienen; bei manchen befinden sich auch noch fingerförmige, freie oder durch Haut zu einer überzähligen Flosse vereinigte Strahlen zwischen den Brustflossen (Seeschwalben, Flughähne). Die Bauchflossen sind meistens klein und werden öfters durch einen starken Stachel ersetzt (*Monocentris*, *Gasterosteus*). Am Rücken stehen oft freie Stacheln vor der Flosse, die manchmal sehr verlängerte Strahlen hat und öfters bis zwischen die Augen reicht; häufig trägt der Rücken zwei Flossen. Der Mund ist meistens mit Sammtzähnen besetzt. Einige geben einen knurrenden Ton von sich. — Viele besitzen eine Schwimmblase und Blinddärme, andere hingegen nicht, viele nur $3^1/_2$, andere 4 ganze Kiemen. — Die meisten leben im Meere, nur eine Gattung in den Süsswassern Oesterreichs, die Groppe (Koppe, *Cottus*), merkwürdig wegen ihrer Vorsorge für die Brut. Das Weibchen setzt nämlich den Rogen zwischen Steine oder in eigens ausgehöhlte Löcher ab, entfernt sich aber wieder, während das Männchen durch 4—5 Wochen lang denselben und die Brut beschützt, ohne sich, ausser um Nahrung zu suchen, wegzubegeben, und hiebei solchen Muth zeigt, dass es in die Stange, mit der man es verjagen will, beisst, und nur im höchsten Nothfalle weicht, ja selbst dabei öfters erschlagen wird. Eine ähnliche Sorgfalt sollen auch der Stichling u. a. Fische zeigen.

Die zahlreichen Gattungen sind insbesondere Bewohner aller Meere. Von europäischen Süsswasserfischen gehören hieher nur die Gattungen:

*Cottus*, Groppe, Koppe oder Kaulquappe und *Gasterosteus*, Stichling; — von Seefischen die Gattungen: *Trigla*, Meerschwalbe, Knurrhahn, *Dactylopterus*, Flughahn, *Platycephalus*, *Monocentris*, Einstachel, *Scorpaena*, Drachenkopf, *Pterois*, Seeskorpion, *Sebastes*, *Agriopus*, *Synanceia* u. v. a.

Familie *Percoidei*, barschähnliche Fische. Körper länglich, kompress, meist mit harten, rauhen, am Rande fein gezähnelten (Ctenoiden-) Schuppen bedeckt (ausgenommen *Trachinus*, *Uranoscopus*, und *Sphyraena*, die Rundschuppen besitzen), die Deckelstücke verschiedentlich gezähnelt oder bedornt; Mund und Kiemenspalte weit; Zähne in beiden Kinnladen, am Pflugscharbein und meist auch noch an den Gaumenknochen. — Mit ihrer vollständigen Bezahnung, die sie schon als Fleischfresser verräth, stimmt auch ihr kurzer, wenig gewundener Darmkanal überein, der am Magenausgange (Pförtner) nur wenige (3—6) kleine Blinddärme trägt. — Die Schwimmblase ist meist von ansehnlicher Grösse.

Die meisten sind schön gefärbt und gezeichnet und während manche nur wenige Zoll lang werden, erreichen andere eine Länge von 5—6'. Nur einige Gattungen leben in Süsswassern, die meisten in den Meeren besonders der wärmeren Erdgürtel. — Das Fleisch aller ist genussbar und von vielen eben so schmackhaft als gesund. Aus der Haut (z. B. des Barsches) lässt sich, nachdem sie früher durch Maceriren von Schuppen befreit ist, durch Kochen eine Art Fischleim bereiten, der sehr haltbar und fester als Hausenblase sein soll. — Die vielen Gattungen dieser Familie werden nach der Stellung und Zahl der Flossen, den Kiemenstrahlen, den Zähnen u. s. w. abermals in mehrere Unterabtheilungen gebracht.

Die Seebarben, *Mullini*, entfernen sich durch grosse, leichtabfallende Cycloidenschuppen und Mangel der Zähnelung am Vordeckel von den übrigen Percoiden und zeichnen sich durch zwei Barteln am Unterkiefer, blos vier Kiemenstrahlen, grosse Augen und meist schöne rothe Färbung aus. Einigen fehlt die Schwimmblase. Sie sind ihres Fleisches wegen (besonders zur Römerzeit) geschätzte Meerfische. — Gattung *Mullus*, *Upeneus*. — Gleichfalls durch Rundschuppen und abdominale Bauchflossen wie auch in Totalform erinnern die Gattungen *Sphyraena*, See- oder Pfeilhecht und *Polynemus*, Fingerfisch (von sehr langen freien Fäden unterhalb der Brustflossen so genannt) an Süsswasserfische. — Rundschuppen, aber kehlständige Bauchflossen besitzen *Uranoscopus*, Sternseher, *Trachinus*, Petermännchen u. a. — Durch Kammschuppen, bruständige Bauchflossen, wenigstens sieben weiche Strahlen in den Bauchflossen und meist durch starke Bedornung der Deckelstücke als echte Percoiden ausgezeichnet sind die Gattungen *Holocentrum*, *Myripristis*, *Beryx* *)

---

*) Diesen zunächst verwandte Gattungen gehören zu den ältesten fossilen Knochenfischen, die überhaupt erst in den Schichten der Kreideformation entschieden auftreten (obwohl einige schon aus dem untern *Jura* bekannt sind) und zwar insbesondere mit Repräsentanten von *Per-*

u. a. Diesen sehr ähnlich, aber mit blos fünf weichen Strahlen in den Bauchflossen und nur einer Rückenflosse versehen sind die theils Meere, theils Süsswasser bewohnenden Gattungen *Serranus*, Sägebarsch, *Mesoprion*, *Polyprion*, *Therapon*, *Acerina*, Kaubarsch (Schraizen, Schroll) u. v. a.; von ihnen unterscheiden sich durch zwei Rückenflossen: *Lucioperca*, Sander, Schiel (Hechtbarsch), *Aspro*, Rauhbarsch (Zingel), *Perca*, Flussbarsch und viele Meerfische, als *Cheilodipterus*, *Apogon*, *Pomatomus*, *Labrax*, Seebarsch, *Lates*, Nilbarsch u. v. a.

## VI. Ordnung.

### Schuppensirenen, Doppelathmer, Dipnoi.

(Lurchfische.)

Charakter: Körper beschuppt, mit ausgebildetem System der Kopf- und Seitenkanäle, Skelet nur theilweise knöchern mit bleibender Rückensaite; mit Lungen und Kiemen zugleich und durchbohrten Nasenlöchern.*)

Die hieher bezüglichen Thiere bilden eine so ausgezeichnete Gruppe, dass noch jetzt ihre Stellung im Systeme zum Theil schwankend erscheint, da sie als echte Vermittler zwischen Fischen und Amphibien von beiden charakteristische Eigenschaften in merkwürdiger Kombination an sich vereinigt zeigen.

Die Totalgestalt ist eben sowohl aal- wie schlangenähnlich; der Leib endet in einen kompressen, von einer peripherischen Flosse umgebenen Ruderschwanz, ist bis zu den Wangen beschuppt und trägt zwei Paar dicken Bartfäden vergleichbare Extremitäten, von denen die vordern hinter der kleinen senkrechten Kiemenspalte, die

---

*coiden* und *Scomberoiden* unter den Stachelflossern, und von *Clupeoiden* und *Salmoniden* unter den Weichflossern. In der Tertiärzeit tauchten hingegen allmälich Formen aus fast allen derzeit vertretenen Familien auf.

*) Hierüber: L. Fitzinger über Joh. Natterer's *Lepidosiren paradoxa*, in den Ann. d. Wien. Mus. 1837. 2. Bd. — R. Owen, über *Lepid. annectens* in den *Trans. of the Linné Soc.* 1839. — Peters, über *Rhinocryptis* in Müller's Arch. 1845. — J. Heckel, über *Protopterus aethiopicus* in den Sitz. Ber. der k. Akad. 1851, Novemb. Hft. — Über die Anatomie von *Lepidosiren paradoxa* insbesondere noch Th. Bischoff, Leipz. 1840 und Hyrtl, Prag 1845.

hintern- aber weit davon entfernt, neben dem After angebracht sind und somit in ihrer Lage mehr den Hinterfüssen der Amphibien als den Bauchflossen der Fische entsprechen. Der ziemlich breite Kopf zeigt kleine Augen, eine weite Mundspalte mit sonderbarer Bewaffnung und zwei nahe der Schnauzenspitze gelegene Nasenlöcher. Alle diese äussern Verhältnisse lassen die Frage über die Stellung dieser Thiere unentschieden, jedoch auch bei näherer Betrachtung des äussern und innern Baues bleibt die Beantwortung derselben, wie gesagt, schwierig. — Was zunächst das Skelet anbelangt, so besteht die Wirbelsäule (was bei keinem echten Amphibium der Fall ist) aus einer zusammenhängenden, bis in die Schädelbasis sich fortsetzenden Rückensaite, an welcher nur verknöcherte obere und untere Bogenschenkel und Rippen sich entwickeln. Auch die mit der *Chorda* fest verbundene Schädelkapsel bleibt knorplig und wird nur von einzelnen Knochenstücken überdeckt oder durch sie verdrängt; dagegen sind die dem Gesichtstheile des Kopfes angehörenden Knochen (Gaumen-, Nasen- und Kieferbeine) am stärksten entwickelt und namentlich die den Kiefern entsprechenden von ganz eigener Bildung, indem sie grosse, senkrecht gefaltete, schneidende Platten darstellen, die zugleich als Zähne fungiren, während zwei kleine, wahre Zähne nur in der Mitte des Zwischenkiefers (oder Nasenbeines) stehen.*) Bezüglich des Systems der Kiemenbögen erweisen sich diese Thiere gleichfalls als Fische, obwohl nur einige derselben Kiemen tragen, die anderen aber das in sie eintretende Blut unmittelbar den Lungen zuführen. — Das vordere Paar der bartelähnlichen Gliedmassen entspricht den Brustflossen der Fische insofern, als sich der einfache Schultergürtel (mittelst Band) an den Schädel befestigt und bei einigen Arten (*Protopterus*) werden sie Flossen um so ähnlicher, als an den knorpligen Hauptstrahl sich eine kleine Flossenhaut mit Seitenstrahlen anlehnt. — Von anderweitigen Merkmalen, die diese Thiere mit Fischen gemein haben, sind nebst den schon erwähnten Kopf- und Seitenkanälen, die allen übrigen Wirbelthieren fehlen, insbesondere noch namhaft zu machen: die Lage und Mündung der Harnblase und dessgleichen der Eierstöcke hinter dem After und das Vorhandensein einer Spiralklappe im Darme.

---

*) An das Skelet mancher Fische erinnert auch die schön grüne Färbung der Knochen bei der vom weissen Nil stammenden Art.

Dagegen schliessen sie durch folgende Merkmale sich innig den Amphibien an: die Nasenlöcher führen in eine weite und sonderbar gefensterte knorplige Kapsel und münden nahe der Schnauze in die Mundhöhle. Die Stelle der Schwimmblase nehmen zwei ausser der Bauchhöhle über den Nieren gelegene Säcke von innen zelligem Bau ein, die mittelst eines kurzen häutigen Kanales (Luftröhre) an der Bauchseite der Speiseröhre münden, woselbst sich auch eine Art Kehlkopf (mit Knorpel- und Stimmritze, *glottis*) vorfindet. Diese Säcke erweisen sich als wahre Lungen, indem sie venöses Blut durch die kiemenlosen Bögen erhalten und arterielles in die *Aorta* abgeben, und scheinen im erwachsenen Zustande sogar die Hauptathmungsorgane zu sein. — Das Herz besitzt eine durch eine unvollkommene Scheidewand abgetheilte Vorkammer, und in diese tritt links aus den Lungen kommendes arterielles, rechts venöses Blut ein. Endlich finden sich bei einigen Arten nebst Lungen und innern Kiemen oberhalb der Kiemenspalte auch noch äussere fadenförmige Kiemen vor, ein Umstand, der im erwachsenen Zustande bei keinem anerkannten Fische, dagegen bei vielen Amphibien stattfindet.

Eben so eigenthümlich wie der Bau scheint die fast gänzlich unbekannte Lebensweise dieser Thiere zu sein, die bisher nur in wenigen Exemplaren in den Tropenländern von Südamerika und Afrika aufgefunden wurden, am Amazonenstrome, Niger, Gambia, Quellimane und weissen Nil. Sie führen, so viel bekannt ist, eine amphibische Lebensweise, halten sich vielleicht vorwaltend ausser Wasser auf, nähren sich von Wurzeln, hartschaligen Früchten u. dgl. und graben sich während der regenlosen Jahreszeit, sobald die Sümpfe, in deren Nähe sie leben, vertrocknen, angeblich mehrere Fuss tief unter Laub und Erde ein. Die grösste bekannte Art von mehr als 3' Länge stammt aus dem weissen Nil, die kleinste aus dem Gambia. — Man unterscheidet als eigene Gattung die brasilianische Schuppensirene, *Lepidosiren* (ohne äussere Kiemen) und mehrere Arten der afrikanischen Gattungen *Protopterus* (und *Rhinocryptis*) mit äussern Kiemen und Flossenstrahlen an den Gliedmassen.

# Klasse der Lurche, Amphibien,

**Amphibia Reptilia.** *)

Charakter: Rückgratthiere mit gesonderten Wirbeln, Lungenathmung, unvollkommenem, doppelten Kreislaufe; rothem kalten Blute.

Die Thiere dieser Klasse weichen in Gestalt und Organisation so sehr von einander ab, dass sich einige den Fischen, andere den warmblütigen Wirbelthieren zunächst anschliessen. Sie vermitteln den Übergang von den niederen zu den höheren *Vertebraten*, vom Wasser- zum Landleben, und spielen somit in dieser Reihe dieselbe Rolle, wie die Kruster in der Reihe der Gliederthiere. Eine übersichtliche Beschreibung des Baues ist daher wie bei allen Durchgangsgruppen nur in allgemeinen Umrissen möglich.

Der Körper aller Amphibien besteht aus Kopf und Rumpf, die aber nicht immer durch einen Hals in Verbindung stehen, da bei einigen sogleich am zweiten Wirbel sich Rippen anheften (Blindwühler). Am Rumpf sind entweder vier oder zwei oder gar keine Extremitäten sichtbar, niemals aber sind die vordern am Schädel befestigt und die hintern, wenn überhaupt entwickelt, stehen stets mit der Wirbelsäule mittelst Beckenknochen in Verbindung. Was zunächst das Skelet betrifft, so verknöchern die Axentheile desselben stets und bei allen kommt es zur Bildung gesonderter Wirbelkörper, die allerdings bei den tiefst stehenden Formen noch bikonkav wie bei Fischen sind und einen Überrest der *Chorda* enthalten, allermeist aber eine vertiefte und eine gewölbte Gelenkfläche besitzen oder konkav-konvex sind. Die Schädelhöhle ist durchgängig klein, das Hinterhauptsloch gross und die Sinnesorgane sind

---

*) Keiner dieser Klassennamen ist ganz richtig, jedoch durch keinen bessern noch ersetzt, der wenigstens allgemein angenommen und verständlich wäre. Es sind weder alle Kriecher (*Reptilien*) noch auch alle Amphibien, da viele nur auf dem Lande oder im Wasser leben und es den wenigsten gleichgiltig ist, ob sie auf jenem oder in diesem sich befinden. — Über die Trennung dieser Klasse in zwei: ***Amphibien*** und ***Reptilien*** siehe später.

von knöchernen Höhlungen wenig oder nicht umschlossen. Mit Ausnahme der Kopf- und Rückgratknochen können alle übrigen fehlen, hingegen übersteigt auch oft die Zahl der Knochen weit jene der Säugethiere und Vögel; denn abgesehen davon, dass die Anzahl gewisser Knochen viel grösser ist, z. B. der Rippen und Wirbel, deren oft 3—400 vorhanden sind, so kommt es auch in dieser Klasse noch häufig vor, dass statt eines einzelnen Knochen mehrere getrenntbleibende sich vorfinden, wie diess namentlich bei den Knochen des Kopfes der Fall ist, wo z. B. der Unterkiefer statt aus einem Beine aus mehreren integrirenden Knochenstücken besteht. Und in dieser Beziehung schliessen sich die Amphibien zunächst an die Fische an, bei denen Ähnliches in noch höherem Grade stattfindet. Bezüglich der Struktur hingegen zeigen sich die Knochen der Amphibien jenen der Säugethiere sehr ähnlich und bestehen häufig aus wahrer Knochenmasse, zeichnen sich aber durch zahlreiche, in ihre Oberfläche eingesenkte Grübchen häufig vor jenen aus. Übrigens sind die Unterschiede in Hinsicht des Skeletes nach den Ordnungen so bedeutend, dass hievon erst bei Betrachtung dieser die Rede sein kann. Im Allgemeinen ist nur noch zu bemerken, dass sich die beschuppten Amphibien vor den nackthäutigen durch härtere und zahlreichere Knochen auszeichnen, indem bei ihnen manche Stellen verknöchert sind, die bei letztern nur häutig bleiben; woraus sich (nach dem, was über die Bedeutung des Skeletes überhaupt gesagt wurde) allein schon auf die höhere Stellung der beschuppten Amphibien schliessen lässt, da mit der Entwicklung des Skeletes auch die übrige Organisation in geradem Verhältnisse steht.

Unter allen organischen Systemen zeigt vielleicht das Nervensystem die geringsten Verschiedenheiten. Das Gehirn ist stets klein, an der Oberfläche glatt und ohne Windungen, füllt aber die im Verhältniss zum Kopfe kleine Schädelhöhle schon fast gänzlich aus. Das Vorderhirn oder die Hemisphären übertreffen an Grösse bereits das Mittelhirn (die Vierhügel oder *Lobi optici*, welche bei Knochenfischen dagegen überwiegend sind); eine Zirbeldrüse ist vorhanden; das Hinterhirn (*cerebellum*) zeigt aber verschiedene Grade der Ausbildung, und zwar den höchsten bei Krokodilen, den niedersten bei Fröschen, woselbst es, wie auch das verlängerte Mark, eine dünne Markplatte darstellt. Im Ganzen ist das Gehirn bei beschuppten Amphibien breiter, bei nackten länger und mehr fischähnlich; letztere besitzen auch gewöhnlich nur 8 gesonderte Hirn-

nerven, erstere aber alle 12 Paare, die bei höheren Wirbelthieren vorkommen. Die Grösse des Gehirns gibt jedoch für die übrige Organisation keinen verlässlichen Massstab ab, indem die in mehrfacher Hinsicht am höchsten organisirten Schildkröten das kleinste, die Frösche das grösste Gehirn haben (sein Gewicht beträgt z. B. bei letztern beiläufig $^1/_{170}$, bei Seeschildkröten nur $^1/_{5700}$ des Totalgewichtes). Durchwegs ist es auch weniger das Centralorgan des Nervensystems und sein Einfluss auf das Leben ungleich geringer als bei warmblütigen Wirbelthieren, ja selbst als bei Fischen, da es z. B. Schildkröten ausgeschnitten werden kann, ohne dass der Tod in Kürze erfolgt. Dagegen sind das Rückenmark und die Nerven verhältnissmässig viel grösser und dicker, auch fehlt das sympathische oder vegetative Nervensystem nirgends, ist aber namentlich in seinem Vordertheile sehr ungleich entwickelt.

Aus dem Übergewicht der Nervenmasse über das Gehirn erklärt sich: die mindere Abhängigkeit der verschiedenen Organe und Funktionen vom Gehirne, die grosse Lebenszähigkeit und Reproduktionskraft, welche die meisten besitzen, so wie zum Theil auch die Fähigkeit der Muskeln, nach dem Tode oder nach Lostrennung eines Gliedes vom Körper noch längere Zeit reizempfänglich zu bleiben, eine Erscheinung, welche zu der Epoche machenden Entdeckung des Galvanismus geführt hat.

Die Sinne der Amphibien sind, wie schon aus der Kleinheit und geringern Wichtigkeit des Gehirnes folgt, schwächer und stumpfer als bei den meisten warmblütigen Rückgratthieren; jedoch finden auch hier wieder, besonders zwischen beschuppten und nackten Amphibien, bedeutende graduelle Unterschiede statt, indem erstere durchschnittlich einen höhern Grad der Entwicklung zeigen. Am besten ist meist der Gesichtssinn entwickelt: die Augen fehlen zwar niemals gänzlich, sind aber öfters sehr rudimentär und nähern sich in ihrer Bildung einerseits denen der Vögel, anderseits der Fische, und es sind hiernach bald drei Augenlider, bald keines vorhanden. Der Augapfel ist meist gross, bald vorne gewölbter bald flacher, die Pupille rund oder länglich, die Stellung der Augen meist seitlich; manche merkwürdige Einrichtungen können erst bei den einzelnen Ordnungen erwähnt werden. — Der Bau des Gehörorganes zeigt eine vielgliedrige Entwicklungsreihe vom einfachen Typus der Fische bis zu jenem der Vögel und zwar nähert er sich bei den beschuppten Amphibien gleichfalls mehr dem der Vögel

(durch Vorhandensein einer Schnecke), bei nackten dem der Fische; eine äussere Ohrmuschel fehlt (nur bei Krokodilen findet sich eine Andeutung derselben), der Eingang ins Gehörorgan wird durch ein äusserlich sichtbares oder von Haut und Muskeln überdecktes Trommelfell verschlossen, mit welchem nach innen ein oder mehrere knorplige oder knöcherne Stücke, die den Gehörknöchelchen höherer Wirbelthiere entsprechen, in Verbindung stehen. Eine Kommunikation mit der Rachenhöhle durch eigene Kanäle (die sogenannten *Tubae Eustachii*) findet bei einigen statt, bei andern nicht. — Die Geruchsorgane sind stets einfach gebildet und mahnen in ihrem Bau an jene der Fische, jedoch sind die äussern Nasenlöcher immer einfach (öfters durch Klappen, z. B. bei Krokodilen verschliessbar) und innere, den Gaumen durchbohrende Nasenöffnungen fehlen nie, da diese Einrichtung mit der Lungenathmung in inniger Beziehung steht. — Am wenigsten sind Geschmack und Tastsinn entwickelt, ja ersterer scheint den meisten Amphibien zu fehlen. Die Amphibien verschlucken ihre Nahrung unzerkaut, manchen fehlt eine Zunge gänzlich und selbst wo diese gut ausgebildet ist, scheint sie mehr zu andern Zwecken, zum Ergreifen, Betasten u. dgl. zu dienen, und letzteres um so mehr, da eigene Tastorgane nicht vorhanden sind. Bei den meisten Amphibien lässt der Bau ihrer Füsse und die beschuppte oder bepanzerte Haut kein feines Getaste zu, nur bei den nackten besitzt die Haut grosse Empfindlichkeit, so wie sie bei diesen überhaupt auch in anderer Hinsicht von grosser Wichtigkeit ist.

Der Mund besteht aus zwei übereinander liegenden Kinnladen und ist sehr verschieden in Bau, Beweglichkeit und Bewaffnung, wie sich bei den einzelnen Ordnungen ergeben wird. — Weit geringere Verschiedenheiten bieten die Verdauungsorgane dar. Die Speiseröhre ist weit oder doch sehr ausdehnbar, der Magen meist länglich, öfters sind deren zwei vorhanden, der Darmkanal ist gewöhnlich kurz und bei den pflanzenfressenden wieder am längsten, bei letztern 3—6mal so lang als der Körper, bei Fleischfressern höchstens zweimal. Leber, Milz- und Bauchspeicheldrüse fehlen nie; eben so wenig Nieren, deren Bau jedoch noch häufig an den bei Fischen erinnert. Bei vielen beschuppten Amphibien, z. B. Exen, wird kein flüssiger Harn abgesondert, sondern feste, kristallinische Massen, so dass die Bildung von Harnsteinen hier als normale Erscheinung auftritt. Alle Amphibien besitzen wie die Vögel

eine Kloake oder gemeinsame Höhle, in welche Darm-, Harn- und Sexualorgane münden und die nach aussen eine in Lage und Form verschiedene Spalte bildet.

Sehr wichtig sind die Verschiedenheiten im Baue der Organe des Kreislaufes, und eben hiedurch erweisen sich die Amphibien als wahrhaft vermittelnde Klasse zwischen den Vögeln und Fischen. Das Herz ist zwar bereits der Punkt, wo sowohl der grosse als kleine Kreislauf beginnt und endet, aber der Bau desselben und die weitere Verzweigung der Gefässe sind nach den verschiedenen Ordnungen sehr abweichend. Wie übrigens diese auch beschaffen sein mögen, so ist doch stets der Fall, dass eine unmittelbare Kommunikation zwischen Arterien- und Venenblut besteht und dass nicht die ganze Masse des Venenblutes früher in die Athmungsorgane gelangt, bevor sie zum grossen Kreislauf wieder verwendet wird, sondern immer nur ein kleiner Theil desselben, während der übrige mit dem Arterienblute sich vermischend, sogleich wieder zum Körperkreislauf benützt wird, ohne in den Lungen gewesen zu sein und ohne folglich durch das Athmen Veränderungen erlitten zu haben. Hieraus ergeben sich als wichtige Folgen: 1. dass der Kreislauf zwar ein doppelter aber unvollkommen geschlossener ist, weil stets nur ein Theil des Venenblutes in die Lungen gelangt und der andere sogleich wieder mit dem Arterienblute sich mischt; 2. dass der Sauerstoff auf das Blut weniger einwirken kann und zwar um so weniger, je weniger jedesmal Blut durch die Lungen geht; 3. dass desshalb das Blut der Amphibien dunkler, kohlenstoffreicher (venöser) sein muss, weil es fast nirgends reines Arterienblut ist (am häufigsten noch im Kopfe und den vordern Extremitäten); 4. dass es kälter ist, weil die Verbindung mit dem Sauerstoff (die Hauptquelle der Wärmeerzeugung) nur langsam und theilweise erfolgt; 5. dass der Kreislauf und mit ihm das Athmen langsamer vor sich gehen und dass die Amphibien längere Zeit ohne Luft einzuathmen fortleben können, da Kreislauf und Lebensfortdauer weniger vom Athmen abhängen, und überdiess viele theils nebst den Lungen auch noch durch Kiemen oder durch die äussere Haut athmen. — Ferners erklären sich nebstbei aus der Einrichtung ihres Nervensystems: die geringe Reizempfänglichkeit, die Trägheit der Bewegungen, die Stumpfheit ihrer Sinne, ihre langsame Verdauung, die Fähigkeit länger ohne Nahrung auszuhalten, überhaupt ihre grössere Zähigkeit, aber

geringere Energie des Lebens, wie auch endlich, warum sie beim Sinken der äussern Temperatur in einen tiefen Winterschlaf oft bis zur völligen Starrheit gerathen, aber aus dem Scheintode leicht wieder zu erwecken sind.

Eben so verschieden wie der Bau der Organe des Kreislaufes ist jener der Athmungs- und Stimmwerkzeuge. Was vorerst die Lungen betrifft, so ist deren Struktur nie einer grossen Thätigkeit ihrer Funktion günstig; sie bilden bald einen bald zwei mehr oder minder lange oft unsymmetrische Säcke, die stets grössere Zellen einschliessen, als diess bei Säugethieren und Vögeln der Fall ist. Sie vermögen daher auf einmal viel Luft in sich aufzunehmen, ihre Entleerung erfolgt aber langsam, die wenigen und grossen Zellen bieten der Luft nur eine geringere Oberfläche dar, die Umwandlung des Blutes erfolgt daher nur in kleinerer Menge und es währt länger, bis die Nothwendigkeit eines neuen Athemholens eintritt. Der Bedarf an Sauerstoff ist demnach bei Amphibien zwar immer gering, aber nach Massgabe der äussern Temperatur doch sehr ungleich, und mithin auch die Schnelligkeit des Athmens darnach verschieden; je wärmer die Temperatur der Umgebung, desto grösser das Bedürfniss des Athmens; so z. B. sterben Frösche bei Entziehung der Luft im Sommer binnen 1—2 Stunden, im Winter erst nach mehreren Tagen. — Viele Amphibien athmen in der ersten Jugend durch Kiemen, welche im Bau Ähnlichkeit mit jenen der Fische haben, nach einiger Zeit sich aber zurückziehen und verkümmern, sobald die Lungenathmung eintritt. Nur bei einigen bleiben zeitlebens Kiemen nebst den Lungen vorhanden, und diese sind denn Amphibien im wahren Sinne des Wortes zu nennen. Zu allen diesen Verschiedenheiten kommt endlich noch hinzu, dass für viele auch die äussere nackte Haut als Respirationsorgan bereits auftritt, ja sogar unter gewissen Umständen allein zum Leben hinreicht, eine Athmungsweise, die bei den niederen Thierklassen allgemeiner und oft die einzige ist. — Viele Amphibien geben eine Stimme von sich, deren Modifikationen aber nach dem bald ganz einfachen, bald komplizirteren Bau der Stimmwerkzeuge (des Kehlkopfes) verschieden sind, zischend, helltönend u. s. w. Nicht alle besitzen aber eine Luftröhre, und die Athmungsbewegungen erfolgen theils durch Hilfe der Rippen, theils, wo diese fehlen, durch das Zungenbein.

Die Geschlechtsorgane sind meist doppelt, liegen sym-

metrisch in der Bauchhöhle und münden in die Kloake. Nackte und beschuppte Amphibien unterscheiden sich auch hierin wieder insoferne, dass erstere näher den Fischen, letztere den Vögeln und Säugethieren stehen, indem schon viele von ihnen äussere Sexualorgane besitzen.

Sehr entwickelt ist endlich das Lymphgefässsystem der Amphibien, es besteht ebenfalls aus eigentlichen Lymph- und Milchsaftgefässen, und bildet an verschiedenen Stellen nicht selten pulsirende Erweiterungen, sogenannte Lymphherzen (in der Zahl von 2—4).

Über die äussere Umhüllung oder allgemeine Bedeckung lässt sich im Allgemeinen nur erwähnen, dass die Amphibien entweder nackthäutig oder beschuppt, bepanzert u. s. w. sind. Da sie kaltes Blut besitzen und sich ihr Körper stets nach der äussern Temperatur abkühlt oder erwärmt, so bedurften sie auch keiner besonders warmhaltenden Körperbedeckung.

Die geistigen Fähigkeiten der Amphibien sind ungleich geringer als jene der Säugethiere und Vögel, wie ihr verhältnissmässig kleines Gehirn schon vermuthen lässt. Gedächtniss, Urtheilskraft, planmässiges Handeln u. s. w. verschwinden um so mehr, je mehr der Instinkt die alleinige Triebfeder der Handlungen wird. Nur wenige sind daher einigermassen zähmbar und fast alle ihre Fähigkeiten beschränken sich nur auf List, Falschheit und solche Eigenschaften, wodurch sie sich ihrer Beute bemächtigen können. Kunsttriebe kommen gar nicht vor und ihr Gemüth wird nur von Zorn und gehässigen Affekten leidenschaftlich und oft furchtbar erregt. Um so auffallender ist es, dass namentlich Schlangen und Krokodile häufig Gegenstände göttlicher Verehrung wurden und als Sinnbilder verschiedener Deutung in so vielen Religionsmythen eine grosse Rolle spielen.

Die Geschlechter der Amphibien sind stets getrennt und unterscheiden sich häufig durch Grösse, Färbung, Anhängsel u. s. w., namentlich zur Zeit der Fortpflanzung, welche meist jährlich nur einmal, gewöhnlich im Frühling, erfolgt. Die Zahl der Weibchen wiegt häufig etwas vor. Die nackten und beschuppten Amphibien unterscheiden sich auch durchschnittlich in Hinsicht der Fortpflanzung und Entwicklung aus dem Ei, indem sich erstere wieder zunächst an die Fische, ja selbst an die wirbellosen Thiere, letztere an Säugethiere und Vögel anschliessen. Demnach findet bei den nackten Amphibien

noch häufig nur eine äussere Befruchtung statt, indem die Eier erst ausserhalb des mütterlichen Körpers vom Männchen befruchtet werden, ferners werden die Eier nicht einzeln, sondern massenweise abgesetzt und sind nur von Gallerte umhüllt (Laich), ihre Vermehrung ist noch bedeutend stark, da manche bis 1200 Eier legen, was freilich auch zur Arterhaltung nöthig ist, da bei der äussern Befruchtung schon viele Eier nicht zur Entwicklung kommen und auch später noch der Laich und die junge Brut den meisten Gefahren ausgesetzt sind. — Bei den beschuppten Amphibien findet hingegen eine innere Befruchtung mittelst Paarungsorganen statt, die Eier werden einzeln, in geringerer Zahl (bis 60) gelegt und sind mit dichter pergamentartiger Schale umhüllt. — Nicht selten erfolgt zwar die Entwicklung der Eier auch bei Amphibien im mütterlichen Körper so weit, dass die Jungen lebend geboren werden; bei der Mehrzahl jedoch geschieht diess nicht; nur sehr wenige kümmern sich aber nach dem Legen der Eier noch ferner um dieselben, sondern überlassen das Ausbrüten der Wärme der Luft oder des Wassers; doch kommen auch hier merkwürdige Ausnahmen vor, von denen später die Rede sein wird. Zur Fortpflanzungszeit sind die Amphibien wohl am lebhaftesten, aber zugleich am boshaftesten; von Zärtlichkeit für einander, von Sorgfalt für die Jungen u. s. w. findet sich in der ganzen Klasse kaum eine Spur, wenn man nicht den allen Thieren gemeinsamen Instinkt hieher rechnen will, dass sie ihre Eier an solche Orte absetzen, die zur Entwicklung am geeignetsten sind, und wo die Jungen dann möglichst guten Schutz und Nahrung finden.

Die Entwicklung des Embryo geschieht zwar bei allen nach dem gemeinsamen Typus der Wirbelthiere insoferne, als ein Gegensatz von Embryo und Dotter sich bildet, letzterer an der Bauchseite, woselbst Darm und Herz sich entwickeln, liegt und ihm gegenüber an der Rückenseite das Centralnervensystem sich ausbildet, doch unterscheiden sich die nackten Amphibien, gleich den Fischen, dadurch, dass es nicht durch Ausstülpung zur Bildung jener Embryonalhüllen kommt, die als Schafhaut, *Amnios*, und Harnhaut, *Allantois*, bezeichnet werden, sondern dass die Bauchwandungen des Embryo sich allmälich vom Dotter abschnüren und sich über selben zusammenziehen, während die Embryonen der beschuppten Reptilien sich gleich denen der höhern Wirbelthiere mit den genannten Hüllen umgeben. Dieser Unterschied ist von Wichtigkeit, indem die Embryonen aller Wirbelthiere, die sich

nicht in jene beiden Häute einhüllen, zeitweilige oder bleibende Kiemenathmer sind und im ersten Falle somit eine Metamorphose durchzumachen haben, während diess bei den beschuppten Reptilien und allen warmblütigen *Vertebraten*, bei denen es nie zur Kiemenathmung kommt, nicht der Fall ist. Hierin liegt auch der Grund, wesshalb die Eier der beschuppten Reptilien pergamentartig oder kalkig, die der nackten Amphibien aber dünnhäutig sind, indem die noch sehr unvollkommenen Jungen der letztern die Eihüllen schon durchbrechen müssen. Die Jungen verlassen demnach das Ei sehr ungleich entwickelt und müssen ähnlich vielen wirbellosen Thieren Verwandlungen durchmachen, bevor sie ihre bleibende und eigenthümliche Gestalt und Bildung erreichen.

Bezüglich der Nahrung verhalten sich die Amphibien fast wie die übrigen Wirbelthiere, nur ist bei weitem die Mehrzahl fleischfressend. Bei jenen, die eine vollkommene Metamorphose erleiden, tritt auch (so wie z. B. bei Insekten) eine Veränderung in den Nahrungsstoffen ein, indem sie im unausgebildeten Zustande sich von vegetabilischen, im ausgebildeten von thierischen Stoffen ernähren, und hiernach sich selbst die Länge ihres Darmkanals ändert. — Dass alle Amphibien längere Zeit Nahrungsmangel ertragen können, dafür aber auf einmal viel fressen und langsam verdauen, findet in dem Frühern seine Erklärung.

Über die Lebensweise der Amphibien lässt sich im Allgemeinen wenig sagen, da sie nach dem Baue, Aufenthalt u. s. w. sehr verschieden ist. Viele leben grossentheils einsam und suchen sich nur zur Paarungszeit auf, andere leben aber das ganze Jahr hindurch oft in grosser Anzahl neben einander. — Alle haben ein mehr oder minder zähes Leben und ihr Wachsthum erfolgt so langsam, dass einige immerfort zu wachsen scheinen. Hieraus allein schon, wie auch aus der grossen Reproduktionskraft und geringen Energie ihres Lebensprozesses lässt sich auf eine durchschnittlich lange Lebensdauer schliessen; von Schildkröten weiss man auch z. B. dass sie selbst in Gefangenschaft über 100 Jahre alt wurden, und Krokodile und grosse Schlangen werden wahrscheinlich noch älter. — Die meisten Amphibien sind wahre Raubthiere und zwar einige Tag-, andere Nachtthiere. — Ihre Bewegungen sind nach dem Baue verschieden und bestehen in Kriechen, Laufen, Springen oder Schwimmen; nur eine Gattung der Jetztzeit ist mit Flughäuten versehen, die aber nur wie ein Fallschirm dienen. Die Muskeln der beschuppten

Amphibien ähneln in röthlicher Färbung und ihrer Anordnung um somehr denen der Säugethiere, als auch der Knochenbau der Gliedmassen beider mehr übereinstimmend wird; die fischähnlichen nackten Amphibien schliessen sich aber auch in dieser Hinsicht und namentlich durch starke Ausbildung der seitlichen Längsmuskeln des Rumpfes noch den Fischen an. Nach dem Baue sind auch Aufenthalt und Lebensart abweichend; die einen halten sich auf der Erde oder auf Bäumen, andere unterirdisch in Löchern, Höhlen, noch andere im Wasser auf und zwar entweder blos in diesem oder abwechselnd auf dem Lande. Die Mehrzahl lebt übrigens an wasserreichen oder sumpfigen Gegenden.

Obwohl die Anzahl aller Amphibien jener der Säugethiere ziemlich gleich kommen mag, so ist doch ihre Vertheilung auf der Erde und die geographische Verbreitung wesentlich verschieden; denn bei $^8/_9$ aller Amphibien leben blos zwischen den Wendekreisen, und je näher gegen die Pole, desto seltener werden sie; Europa besitzt kaum mehr als 60 Arten. Die Amphibien sind nicht im Stande, durch ihren Lebensprozess sich selbst höhere Wärme zu erzeugen, daher fallen sie nicht nur in kalten und gemässigten Ländern in starren Winterschlaf und sind am lebhaftesten je grösser die äussere Wärme ist, sondern sind überhaupt viel zahlreicher in den heissen Erdgürteln. Am weitesten gegen die Pole und daher auch am höchsten auf Gebirgen kommen noch einige nackte Amphibien, z. B. Frösche vor; am reichsten an Amphibien sind wohl Ostindien und Südamerika, in deren sumpfigen Wäldern und Wassern es von den furchtbarsten bis zu den kleinsten Arten wimmelt. — Die Inseln scheinen durchschnittlich ziemlich arm an Amphibien, so reich sie oft an Vögeln sind. — Ihre Verbreitung in der Vorwelt war wahrscheinlich (so wie die anderer Thiere) viel gleichförmiger und eine Periode hindurch scheinen sie das Festland fast ausschliesslich und zum Theil als Vorbilder der Säugethiere inne gehabt zu haben. Nach den fossilen Resten zu urtheilen, waren aber viele derselben nicht nur riesiger, sondern auch von den jetzt lebenden sehr abweichend und oft noch abenteuerlicher gestaltet.

Mannigfach sind auch die Schutz- und Angriffsmittel der Amphibien. Während einige sich nur durch Schnelligkeit vor Feinden retten, entziehen sich andere durch ihren versteckten Aufenthalt, ja manche selbst durch ihre mit der Umgebung übereinstimmende Färbung u. s. w. den Blicken derselben, oder sind durch pan-

zerartige Bedeckung geschützt. Viele zeichnen sich durch grosse Muskelkraft aus, andere sind mit furchtbarem Gebisse versehen, oder sondern gefährliche, oft schnell tödtende Giftstoffe ab. Hievon, so wie von der merkwürdigen Art und Weise, wie sich manche ihrer Beute bemächtigen, kann erst bei den einzelnen Ordnungen Erwähnung geschehen.

Nutzen und Schaden. Fast von keiner Thierklasse lässt sich von ihrer Nützlichkeit in Bezug auf den Menschen so wenig sagen als von dieser. Allerdings werden viele derselben, z. B. Schlangen, Exen, Frösche in Gegenden, wo Thier- und Pflanzenwelt üppig wuchert, durch Vertilgung von Mäusen, Insekten u. dgl. nützlich, und das Fleisch sehr vieler ist nicht nur genussbar, sondern wohlschmeckend und leicht verdaulich, aber theils ihr Äusseres, theils Vorurtheile, mitunter auch übler Geruch u. s. w. schrecken häufig vom Genuss derselben ab. — Die Haut mancher Schlangen und Krokodile wird zu Leder verarbeitet, gewisse Schildkröten liefern das geschätzte Schildpatt. — Einige endlich, z. B. manche Exen und Schlangen (Scinke und Vipern), wurden ehemals zu gerühmten Arzneimitteln verwendet, zu Theriak u. s. w. — Verhältnissmässig mehr ist von dem Schaden und ihrer Gefährlichkeit zu sagen. Keine Thierklasse zählt so viele mit Tod bringendem Gifte versehene Thiere, und nicht weniger furchtbar sind viele andere durch Grösse, Kraft und Raubgier (Krokodile, Riesenschlangen); unschädlich hingegen sind die meisten Exen, alle Schildkröten und Frösche.

## Ordnungen der Amphibien. *)

Bau und Beschaffenheit der Bewegungs- und Ergreiforgane, d. h. Mund- und Fussbildung bieten zwar auch hier gute Anhaltspunkte

*) Systematische Werke über diese Klasse: Laurenti, *Synopsis reptilium*, Wien 1768. — Lacépède, *Hist. nat. d. Quadrupèd. ovipares*, Paris 1788—1789. — Schneider, *Hist. Amphibiorum*, Jena 1799—1801. — Brongiart, *Classification des Reptiles*, Paris 1805. Merrem, *Tentam. system. Amphibior.*, Marburg 1820. — L. Fitzinger, neue Klassifikation der Reptilien, Wien 1826. — Wagler, natürl. Syst. der Amphibien, München 1830. — Dumeril et Bibron, *Erpétologie générale*, Paris 1834—1844 (Hauptwerk, aber unvollendet). — Zahlreiche anatomische Arbeiten von Meckel, M. Weber, Duvernoy, Scarpa, Panizza (Lymphgefässsystem), Rusconi, Bo-

zur Klassifikation dar; doch treten zu den Unterschieden hierin noch andere wichtige hinzu, und diese sind insbesondere begründet: im Bau des Skeletes, der äussern Bedeckung, den Athmungs- und Kreislaufsorganen und den Metamorphosen, die viele ausserhalb des Eies durchzumachen haben. Schon früher wurde angedeutet, in welcher innigen Beziehung die äussere Bedeckung mit der übrigen Organisation stehe, und dass die beschuppten Amphibien durchschnittlich eine höhere Stufe einnehmen als die nackten. Man stellte daher letztere nicht nur als gesonderte Gruppe jenen gegenüber, sondern versuchte nach Blainville's Vorgang und namentlich auf die verschiedene Entwicklungsgeschichte sich stützend, beide als getrennte Klassen zu betrachten, die nackten als Amphibien, die beschuppten als Reptilien zu bezeichnen und erstere noch der Reihe der niedern, letztere jener der höhern Wirbelthiere beizuordnen. Aus dem, was über die vermittelnde Stellung dieser Klasse schon früher gesagt wurde, ergibt sich von selbst, dass die niedern Formen sich enge an die Fische, die höhern zunächst an Säugethiere anschliessen. Ähnliche Verhältnisse und Übergänge finden jedoch auch bei den meisten übrigen Thierklassen statt, und eine völlige Trennung in zwei Klassen erscheint demnach hier wenigstens nicht nöthiger, als in manchen andern Klassen. Das Verhältniss der sogenannten Amphibien zu den Reptilien ist ebenfalls ein zweifaches, indem die beiden angehörenden Ordnungen einerseits sich subordinirt verhalten, anderseits aber zu einander parallele Reihen bilden. — Man kann nämlich die nackten Amphibien oder ***Dipnoa*** füglich in drei Ordnungen vereinigen: Schlangenähnliche Lurche oder Blindwühler, ***Ophiomorpha s. Coeciliae;*** Exenähnliche, ***Saurobatrachii*** und Froschlurche, ***Batrachii,*** denen dann die drei Ordnungen der beschuppten oder Reptilien entgegenstehen, nämlich die Schlangen, ***Ophidii,*** Exen, ***Saurii*** und Schildkröten, ***Chelonii.***

---

janus, J. Müller, Th. Bischoff, Rathke, Windischmann (Gehörorgan), Hyrtl, Brücke (Kreislauf) u. v. a. — Über Entwicklungsgeschichte: Prevost et Dumas, Rusconi (gemeiner Frosch), C. Vogt (Fessler), Rathke (Schildkröten) u. s. w.

## I. Ordnung.

### Blindwühler, Coeciliae s. Ophiomorpha.

(Wurmlurche.) *)

Charakter: Körper wurm- oder schlangenähnlich, ohne Schwanz und Gliedmassen, Haut quer gerunzelt, Augen rudimentär, Zähne in Kiefern und Gaumen; jung durch Kiemen athmend, Wirbel bikonkav.

Die wurmähnliche Gestalt und Lebensweise dieser Thiere verbunden mit andern Merkmalen tiefer stehender Organisation scheinen die Ansicht jener zu rechtfertigen, welche sie als die niederste Gruppe der ganzen Klasse betrachten. — Der Körper ist in so fern schwanzlos, da die rundliche Kloakenmündung am hinteren Ende des Körpers liegt; die Haut ist nackt, klebrig, obwohl bei einigen unter derselben sehr zarte Schüppchen verborgen liegen, die in Struktur denen der Fische gleichen. Die meisten der zahlreichen (bis über 200) Wirbel tragen kurze abortive Rippen, sind (wie bei den Fischen) vorne und hinten konkav, je zwei durch einen Zwischenknorpel verbunden, und umschliessen eine gallertige Masse, als Überrest der Rückensaite. Die Schädel- und Gesichtsknochen sind dagegen gut ausgebildet, innig verwachsen und das Hinterhauptbein zeigt das allen nackten Amphibien eigenthümliche Merkmal doppelter, d. h. seitlicher Gelenkhöcker zur Verbindung mit dem ersten Rückenwirbel; Brustbein und Becken fehlen. Kiefer und Gaumen tragen Zähne. Die Augen sind klein und von der Kopfhaut überdeckt. Das Zungenbein ist gross und besteht aus drei Bogenpaaren, den frühern Kiemenbögen, da alle in erster Jugend durch Kiemen athmen, die sich aber bald zurückziehen. Das Gehirn ist ähnlich dem der fischähnlichen Lurche; sie haben keinen deutlich abgegränzten Magen, eine Leber, Milz, lange fischähnliche Nieren und ein ebenfalls sehr längliches Herz mit einer Kammer und zwei kommunizirenden Vorkammern. Sie besitzen eine Luftröhre und entweder nur eine Lunge oder mindestens ist die rechte viel grösser als

---

*) Hierüber: J. Müller in der Zeitschrift von Tiedemann und Treviranus 1832. IV. — Mayer, ebendas. III. Bd. — Th. Bischoff, in J. Müller's Archiv 1834. 4. — J. Fischer, *Amphibior. nudorum Nevrolog.*, Berlin 1843. — Rathke, über *Coec. annulata* in J. Müller's Archiv 1852, S. 334 u. f.

die linke. Die Eierstöcke münden mittelst Eileitern nebst Darm und Harnorganen in eine gemeinsame Kloake. — Von ihrer Lebensweise ist wenig mehr bekannt, als dass sie Regenwürmern gleich in feuchter Erde wühlen und unterirdisch leben; einige erreichen bei Federkieldicke eine bedeutende Länge. Alle stammen aus tropischen Ländern, insbesondere Südamerika und Ostindien.

Diese Ordnung wird durch die einzige Familie der Blindwühler repräsentirt, deren beiläufig zehn Arten man in mehrere Gattungen vereinigt; *Coecilia*, *Siphonops*, *Epicrium* u. a.

## II. Ordnung.

### Exenähnliche oder Schwanzlurche, Saurobatrachii.

*(Caudata, Sozura.)*

Charakter: Leib gestreckt mit vier oder zwei Füssen, Haut nackt, Schwanz bleibend, mit zeitweiliger oder fortwährender Kiemenathmung nebst Lungen.

Die hieher gehörigen Thiere nähern sich einerseits den Fischen, anderseits den Exen, namentlich in Totalgestalt und Athmungsweise, sind aber übrigens im Baue derart von einander abweichend, dass die beiden Gruppen oder Familien, in die sie sich vereinigen lassen, am füglichsten gesondert zu betrachten sind.

Die Familie der Fischlurche oder Kiemenmolche, *Ichthyodea s. Proteidea*, schliesst sich zunächst den Fischen an, indem die meisten zeitlebens äussere Kiemen nebst Lungen besitzen oder doch, mit einer einzigen Ausnahme (*Cryptobranchus*), offen bleibende Kiemenspalten behalten. Stets endet der Körper in einen Schwanz, der gewöhnlich seitlich kompress, oft oben und unten mit einer Hautflosse eingesäumt ist und als Ruderschwanz dient; denn sie leben entweder stets oder grösstentheils im Wasser. Die meisten haben wohl zwei gut ausgebildete, aber so kurze oder so weit von einander entfernte Fusspaare, dass sie zum Gehen nur schlecht oder gar nicht dienen; nur eine Gattung (*Siren*) hat blos Vorderfüsse. — Die Mehrzahl dieser Thiere hat schon äusserlich etwas Unvollkommenes, so zu sagen Unreifes an sich, dass man sie auch lange für noch unausgebildete, in der Metamorphose begriffene Thiere hielt. Eben so zeigt aber auch der innere Bau, besonders das Skelet, dass diese Thiere die unterste Stufe (nebst den Blindwühlern) in der Klasse der Amphibien einnehmen.

Die Haut ist nackt und schlüpfrig. Das S k e l e t stimmt in mehreren wesentlichen Punkten mit dem der Fische überein. Die Wirbel sind bikonkav und tragen nur theilweise schwache Rippenrudimente, und man hat die Beobachtung gemacht, dass sich nach Umständen selbst die Zahl der Wirbel bei einer und derselben Spezies ändern kann; so bekamen Olme (*Proteus*) um einige Wirbel mehr, als ihres Gleichen hatten, wenn sie immer über sehr zähen Boden kriechen mussten (dasselbe findet auch bei Salamandern statt, deren Wirbelzahl gleichfalls varirt). Auch am stets flachen Schädel bleiben noch viele Theile unverknöchert, knorplig oder häutig, namentlich in der Gegend der Augen, und die Schädelbasis wird fast nur vom platten Keilbein gebildet. Auch Oberkieferbeine fehlen öfters (bei *Proteus*) gänzlich, oder sind (bei *Siren*) rudimentär und, wenn sie überhaupt nicht mangeln, meist unbeweglich mit dem Schädel verbunden. — Der Mund ist in beiden Kiefern und am Gaumen mit dicht stehenden Zähnen besetzt. Die Augen sind von der allgemeinen Körperhaut überhüllt, seltener mit Lidern versehen. — Die Nasen liegen an der Spitze der Schnauze und münden hinter der Zahnreihe in die Mundhöhle; das innere Ohr besteht nur aus dem Labyrinthe und den halbkreisförmigen Kanälen und ermangelt einer Paukenhöhle. Eine wahre Zunge fehlt und das Zungenbein steht mit den etwa vorhandenen Kiemen in Verbindung. Letztere ragen in Form von Quasten oder baumähnlich verzweigten Büscheln jederseits aus der Kiemenspalte hervor, und zwar bei den meisten zeitlebens, in welchem Falle sie dann zugleich nebst den Lungen fungiren, denen die Luft durch eine eigene Luftröhre zugeführt wird. — Die einfache Herzkammer geht, wie bei Knorpelfischen, in einen muskulösen Arterienstiel über, und ist zum Theil innen sogar auch mit mehreren Klappenreihen versehen. — Äussere Sexualorgane fehlen, die innern sind öfters unsymmetrisch und münden in die Kloake, welche eine wulstige Längsspalte bildet. Nur einige erleiden eine Metamorphose, in so ferne die anfänglichen Kiemen verschwinden, sobald die Lungenathmung beginnt (*Amphiuma, Menopoma*), alle übrigen kommen, so viel bekannt ist, in ihrer bleibenden Gestalt aus dem Ei und bleiben so zu sagen auf einer Embryonalstufe stehen.

Alle leben im Wasser oder wühlen im Schlamme, manche gehen aber auch aufs Land. Sie ernähren sich von Würmern, Schnecken, kleinen Fischen u. s. w.; von einigen weiss man aber, dass sie in Gefangenschaft lange Zeit ohne feste Nahrung aushalten; so

z. B. gelang es, Proteen jahrelang blos in frischem, wöchentlich mehrmals gewechseltem Brunnenwasser zu erhalten. Die Mehrzahl lebt in offenen Gewässern, nur die Arten der Gattung *Proteus* in unterirdischen Wasserbehältern (in Krain, Slavonien, Dalmatien). Mit Ausnahme dieser bewohnen fast alle übrigen Amerika; die grösste Art jedoch von allen, der über 3′ lange Riesenmolch, der auch zugleich die einzige Art ist, deren Kiemenöffnung sich völlig schliesst, stammt aus Japan; eine Art in Mexiko: Axolotl (*Siredon*) wird gegessen.

Hieher die Gattung *Siren* (mit zwei drei- oder vierzehigen Füssen), *Hypochthon*, Olm, Proteus*) (die Vorderfüsse drei-, die hintern zweizehig), *Amphiuma* (aalähnlich mit bleibendem Kiemenloch und vier Füssen), *Menopoma* (wie die vorige aber in Totalform salamanderähnlich), *Cryptobranchus*, Riesenmolch**), *Siredon*, Axolotl u. a.

Familie der Molche, *Salamandrina*. Der Körper ist gestreckt, die ganze Gestalt eidexenähnlich, die vier fast gleich langen Füsse sind kurz, die vordern vier-, die hintern meist fünfzehig (und nur bei einer Art im Larvenzustande und während der Paarungszeit mit Nägeln versehen); der Rumpf endet in einen langen, verschieden geformten Schwanz, der auch nach der Metamorphose bleibt, da er eine Verlängerung der Wirbelsäule ist und aus einer bedeutenden Zahl von Schwanzwirbeln (20—30) besteht. Die Rumpfwirbel tragen kurze, bewegliche Rudimente von Rippen, ein Brustbein fehlt, ein Becken ist aber vorhanden. Die gut entwickelten Augen besitzen Lider. Der Mund trägt in beiden Kiefern dicht stehende Zähne und zwei Reihen Gaumenzähne; die Unterkieferäste sind durch Zwischenstücke fest verbunden. Die Kloakenmündung bildet eine Längsspalte (wie bei Krokodilen, an welche viele auch durch Totalform, Vorhandensein eines Rückenkammes u. m. a. mahnen). Die Haut ist nackt, runzlig oder warzig und schwitzt bei manchen einen weissen, klebrigen und scharfen Schaum oft in Menge aus. — Sie erleiden alle eine Verwandlung, indem sie das Ei oder den mütterlichen Körper als fusslose, Fischen ähnliche Larven verlassen, sämmtlich einen Ruderschwanz besitzen und durch äussere Kiemenbüschel athmen. Alsbald entwickeln sich aber die Füsschen, und

*) Fitzinger unterscheidet sieben Arten dieser Gattung; siehe Sitz. Ber. der k. Akad. d. Wissensch. 1850. Oktoberheft.

**) Diesem zunächst stand die vorweltliche Gattung *Andrias*, der einst so berühmte „*homo diluvii testis*“ des Arztes Scheuchzer.

zwar die Vorderfüsse zuerst und später (meist im dritten Monate) verlieren sie die Kiemen, die Spalten schliessen sich und Lungenathmung und Kreislauf geht dann wie bei Fröschen vor sich. — Alle zeichnen sich durch Lebenszähigkeit und ausserordentliche Reproduktionskraft aus und nähren sich von kleinen Thieren. Zur Paarungszeit halten sich alle im Wasser auf, ausserdem aber die einen zu Lande, die andern fast immer im Wasser und man unterscheidet daher Land- oder Erd- und Wassermolche, die beide in vieler Beziehung von einander abweichen.

Die Wassersalamander oder Molche *(Triton)* sind schlanker, die Haut glatter, die Hautdrüsen kleiner; die Iris ist goldglänzend (bei Salamandern schwarz), der Schwanz bleibt zeitlebens ein kompresser Ruderschwanz, da sie fast immer im Wasser leben, schnell schwimmen, zu Lande aber sehr unbehilflich sind. — Sie unterscheiden sich nach Alter, Jahreszeit und Geschlecht in Farbe und Gestalt; erst in drei Jahren werden sie fortpflanzungsfähig und die Männchen tragen dann längs des Rückens einen Hautkamm; die Weibchen setzen ihre noch unbefruchteten Eier einzeln im Wasser ab und die Jungen behalten ihre Kiemen viel länger als die Salamander, ja sollen sie sogar über Winter behalten, wenn sie selbe bis zum Spätherbste nicht schon verloren haben. — Sie leben in Brunnen, Sümpfen, Teichen u. s. w., einige noch 5000′ hoch über dem Meere. — Merkwürdig ist ihre Reproduktionskraft. Nicht nur der Schwanz und alle vier Füsse ersetzen sich, einmal abgeschnitten, völlig wieder, sondern diess wiederholt sich (nach Spalanzani) sogar 2—3mal und Blumenbach sah selbst einen zerstörten Augapfel sich wieder bilden.

Die Erdmolche oder Salamander *(Salamandra)* haben einen platten Kopf, eine unebene Haut mit Drüsen (besonders grosse hinter den Ohren so wie bei Kröten), die den erwähnten schaumigen Saft absondern, und nach der Metamorphose einen runden Schwanz. — Sie gebären lebende Junge, die nur während der Verwandlung im Wasser sich aufhalten, später zu Lande, meist in dunklen feuchten Wäldern.

## III. Ordnung.

### Frösche, schwanzlose Lurche, Batrachii.

*(Ecaudata, Anura.)*

Charakter: Körper breit, schwanzlos, mit vier Füssen, Haut nackt, Entwicklung mit Metamorphose.

Die ausgebildeten Frösche haben meist vier Zehen an den Vorder- und fünf an den Hinterfüssen, welche bei den im Wasser lebenden durch Schwimmhaut vereinigt sind, die den Land- und Baumfröschen zum Theile oder ganz fehlt. Die Hinterfüsse sind gewöhnlich viel länger als die vordern, daher die Fortbewegung zu Lande im

Hüpfen besteht. Mit Ausnahme einer Gattung (*Xenopus*, Krallenfrosch) sind bei allen die Zehen nagellos, aber die Endglieder häufig mit klebrig bleibenden Knötchen oder Scheiben versehen, die zum Festhalten dienen (z. B. *Hyla*, Laubfrosch); bei einer auch anderweitig merkwürdigen Gattung (*Pipa*) endet jede Vorderzehe sternförmig in vier Spitzen. — Das Skelet ist im Ganzen noch wenig entwickelt, indem manche Theile fehlen oder theils häutig theils knorplig bleiben. Die Wirbelsäule besteht meist nur aus neun gesonderten Wirbeln und einem langen kompressen Steissbein, die Stelle der Rippen vertreten gewöhnlich lange Querfortsätze; ein Schultergürtel und Beckenknochen sind vorhanden, und zwar stellen letztere zwei lange dünne Knochen (Darmbeine) vor, die nach vorne an die Querfortsätze und nach hinten unter einem spitzen Winkel zusammenlaufend an das Ende des Steissbeines befestigt sind. Die Extremitäten sind nach dem Typus der Säugethiere gebaut, nur findet sich blos ein einfacher Vorderarm- (und Unterschenkel-)knochen vor. Das Hinterhauptbein besteht aus getrennten seitlichen Hälften, deren jede wie bei allen nackten Amphibien mittelst eines seitlichen Gelenkhöckers an den ersten Wirbel sich anschliesst. Die Schädelkapsel ist klein, eine knöcherne Basis der weiten Augenhöhlung fehlt, das Schläfenbein setzen mehrere getrennt bleibende Stücke zusammen, der Unterkiefer steht mit dem Quadrat- und Jochbein in Gelenkverbindung. Der Mund ist meist mit Zähnen versehen, und zwar am häufigsten im Gaumen, oft auch im Ober- seltener zugleich im Unterkiefer, nur wenige sind völlig zahnlos. Die Augen sind gewöhnlich gross, die Pupille ist rund, dreieckig oder länglich, die Iris meist goldglänzend, ausser den beiden Lidern kommt auch gewöhnlich eine von unten nach aufwärts bewegliche, sehr durchscheinende Nickhaut vor. Merkwürdig ist, dass der Augapfel zum Theil in den Gaumen frei hereinragt und beim Verschlucken der Nahrung mitzuwirken scheint. Der Eingang ins Gehörorgan wird meist durch ein hinter dem Quadratbein liegendes Trommelfell verschlossen, auf welches eine Trommelhöhle (*cavum tympani*) folgt. In diesem Falle kommunizirt das Gehörorgan auch mittelst einer weiten Röhre (*tuba Eustachii*) mit dem Rachen. Die Nasenlöcher liegen nahe am Ende der Schnauze und sind verschliessbar. Die Zunge ist sonderbarer Weise gleichsam umgekehrt, d. h. das vordere Ende befestigt, das hintere (die Spitze) frei und nach aussen zurückschlagbar. — Die Lungen beginnen nahe hinter dem Kehlkopf, dessen Bau bei beiden Geschlechtern

Verschiedenheiten zeigt. Die Frösche haben unter allen Amphibien verhältnissmässig die stärkste Stimme, und bei den Männchen wird sie insbesondere noch durch ein oder zwei eigenthümliche Luftsäcke am Ende der Mundhöhle verstärkt, die sich beim Schreien blasenförmig auftreiben. Der Mechanismus des Einathmens geschieht durch Bewegung des Zungenbeines zugleich mit dem des Verschluckens (mithin so wie bei der Wasserathmung), da die gewöhnliche Einathmungsweise der Wirbelthiere wegen des Mangels von Rippen unmöglich ist. — Die völlig nackte und äusserst lockere Haut ist sehr gefäss- und nervenreich, daher sehr empfindlich und dient auch wesentlich als Athmungs- und Einsaugungsorgan. *) — Die Muskeln nehmen wenig Blut auf, sind daher blass, weisslich, bleiben aber nach dem Tode, wie bekannt, noch lange reizbar. — Die rundliche Kloakenöffnung liegt am Ende des Rumpfes, äussere Paarungsorgane fehlen, merkwürdiger Weise fungiren aber bei Männchen die Harnleiter zugleich als Samenleiter. Die Eierstöcke sind doppelt, gleich gross, die reifen Eier lösen sich los, gelangen durch die nicht mehr unmittelbare Fortsetzungen des Eierstockes bildenden Eileiter (die vielmehr oft ziemlich weit davon frei in die Bauchhöhle münden) in die Kloake und werden von Gallerte umhüllt, als Laich, klumpenweise oder in Schnüren abgesetzt und erst äusserlich im Wasser befruchtet.

Unter allen Lurchen machen die Frösche die bedeutendste Metamorphose durch. Die gewöhnlich nach 6—8 Tagen aus den Eiern kriechenden Jungen, Kaulquappen, Alante, zeigen im äussern Bau, wie in den Lebensverrichtungen grosse Ähnlichkeit mit Fischen, ja man kann sagen, dass sie sich erst allmälig zur Klasse der Amphibien erheben. Ihr Kopf ist breit und dick, der Bauch gross, der Leib endet in einen kompressen, langen, häutigen Ruderschwanz, die Füsse fehlen gänzlich. Der Mund stellt ein kleines, kaum wahrnehmbares Loch dar, die Augen erscheinen als kleine Punkte, von Haut überdeckt und die Kiemen bestehen in einer einfachen Röhre jederseits am Hinterkopf. Bald aber verlängern sich diese und thei-

*) Durch sie scheint auch wirklich eine Oxydation eines Theiles der Blutmasse zu erfolgen, da (nach Brücke) aus dem Arterienstiel nebst der Lungenschlagader noch ein starker Ast abgeht, der ausschliesslich die ganze Haut des Rumpfes versorgt und diese somit dasselbe Blut, wie die Lungen, erhält. Hieraus erklärt sich auch die Möglichkeit des Fortlebens von Fröschen bei völlig gehindertem Zutritt der Luft in die Athmungswege.

len sich in Äste, die büschelförmig an den Seiten des Halses vorragen. Zugleich bedecken sich die Lippen mit einem hornigen (dem der Schildkröten und mancher Fische ähnlichen) Schnabel, mittelst welchem sie sich an jene Pflanzen hängen, die ihre Hauptnahrung ausmachen. Bereits nach einigen Tagen ziehen sich aber die Kiemen wieder mehr und mehr zurück und verschwinden äusserlich ganz, obwohl Athmen und Kreislauf noch wie früher erfolgen, da innen die Kiemen noch fortbestehen und das durch den Mund verschluckte Wasser durch offen gebliebene Spalten am Halse (Kiemenspalten) wieder ausfliesst. Nach einiger Zeit, während der Körper an Grösse und Dicke zunimmt, brechen die Hinterfüsse zuerst hervor und sind bereits ziemlich ausgebildet, bevor endlich die Vorderfüsse zum Durchbruche kommen. Nun fällt auch der Hornschnabel ab, die breite Mundspalte wird frei, der Schwanz schrumpft ein, und verschwindet endlich völlig, auch das Auge wird frei, die Lungenathmung beginnt, die Kiemen verschwinden, die Spalten schliessen sich, die Metamorphose ist beendet und das kleine Thier hat seine bleibende Gestalt erhalten und verändert nun auch seine Lebensweise gänzlich. Aus einem wasserathmenden Thiere ist es ein luftathmendes geworden, aus einem pflanzen- ein fleischfressendes und frei verlässt es nun seinen nassen Aufenthalt, an den es bisher gebunden war, um entweder ein echt amphibisches Leben zu führen oder wohl auch um nicht eher wieder zu ihm zurückzukehren, als bis das Gesetz der Arterhaltung es zwingt, wieder seine Eier ins Wasser abzusetzen. — Die Dauer der ganzen Verwandlung ist nach den Arten verschieden, bei einigen drei Monate, bei andern noch länger. — Die wichtigste Veränderung erleiden während derselben, nebst der äussern Gestalt, die Organe des Kreislaufes, Athmens und der Verdauung. — Das Herz der Frösche besteht aus zwei Vorhöfen und einer von zahlreichen Muskelbalken durchsetzten, eigentlich vielhöhligen Kammer, aus welcher ein einfacher Arterienstiel (*bulbus*) hervorgeht, der innen eine unvollkommene Scheidewand und Klappen besitzt; so lange die Kiemenathmung währt, strömt das Blut aus der Kammer zu den Kiemen und aus diesem sammelt es sich nach seiner Umwandlung, ohne wieder zum Herzen zurückzukehren, sogleich in grosse Gefässstämme, die sich dann durch den Körper verzweigen, somit erfolgt der Kreislauf wie bei den Fischen. Sobald sich aber die Lungen entwickeln ändert sich derselbe. Das vom Körperkreislaufe zurückkehrende venöse Blut gelangt durch den

einen Vorhof in die Kammer, wo es sich mit dem aus den Lungen kommenden arteriellen, das durch den linken Vorhof ins Herz gelangt, jedoch nur theilweise mischt. Denn der Arterienstiel entspringt aus der rechten Seite des Herzens und dieses entleert zuerst venöses Blut, welches in die Lungen- und Hautschlagadern getrieben wird, während das von der linken Seite nachrückende arterielle Blut mit nur wenigem venösen Blut gemischt, sodann zum Körperkreislauf verwendet wird (indem die zahlreichen Kavernen der Herzkammer keine rasche Vermischung beider Blutsorten gestatten, und somit bei jeder Systole zuerst reines Venenblut ausgestossen wird). — Der Verdauungskanal, der bei den pflanzenfressenden Kaulquappen lang und mehrfach gewunden ist, wird in dem Masse kürzer und fast gerade verlaufend, je mehr sich die jungen Thiere ausschliesslich von thierischen Stoffen nähren.

Alle in gemässigten und kälteren Ländern lebenden Frösche erstarren im Winter, oder verkriechen sich zur trockenen Jahreszeit. Ihre Lebenszähigkeit und Reproduktionskraft ist gross; *) im Sommer halten sie aber nicht lange aus, ohne zu athmen. — Die Frösche häuten sich mehrmals und verändern dabei ihre Färbung, z. B. Laubfrösche. Männchen und Weibchen unterscheiden sich häufig durch Grösse, Färbung, Stimme u. s. w. — Die geographische Verbreitung der Frösche erstreckt sich weiter als die der übrigen Amphibien, doch bewohnt die Mehrzahl auch nur die wärmeren Gegenden. Ihr Aufenthalt ist sehr verschieden, einige leben fast immer im Wasser, andere abwechselnd auf dem Lande, oder in feuchten, dunklen Orten, oder auf Gesträuchen und Bäumen; zur Fortpflanzungszeit gehen aber die meisten ins Wasser, um die Eier daselbst abzusetzen. Doch finden hier einige merkwürdige Eigenthümlichkeiten statt, die Erwähnung verdienen. — Bei einer Gattung, dem Fessler, *Alytes* (in Frankreich und am Rhein einheimisch), schlingt sich das Männchen die vom Weibchen abgehenden Eierschnüre um die Füsse, vergräbt sich dann in die Erde und verweilt

*) Hieraus erklärt sich auch, wie Frösche und Kröten in Baumstämmen oder in Erdschollen eingeschlossen lange Zeit fortleben können, da der Bedarf an Sauerstoff ohnehin gering ist, und bei gehindertem Luftzutritt alle Lebenserscheinungen auf ein Minimum reduzirt sind, daher aber auch ohne Ersatz durch Nahrung um so länger andauern können. Die Erzählungen von lebenden, in wahre Steine eingeschlossenen Kröten gehören aber ohne Zweifel ins Gebiet der Fabeln.

in diesem Exil bis zur Reife der Eier, wo es dann ins Wasser eilt, und wenn die Kaulquappen ausgekrochen sind, sich seiner Fesseln entledigt. — Noch interessanter ist die südamerikanische Gattung *Pipa*, Wabenkröte, Pipa. Hier streicht das Männchen die Eier auf den Rücken des Weibchens, dessen Haut dadurch aufschwillt und Zellen bildet, in welchen die Jungen sich entwickeln. Die sonst zu Lande lebende Mutter begibt sich ins Wasser und verweilt daselbst so lange, bis die Metamorphose der Jungen beendet ist, welche dann erst aus den Zellen schlüpfen, und sammt der Mutter das Wasser verlassen. Manche auf Bäumen lebende Frösche wärmerer Länder sollen ihre Eier auf jenen absetzen und zwar in das Wasser, welches sich in den Blüthenkelchen ansammelt; wodurch das Herabfallen von Fröschen aus der Luft (Froschregen) erklärlich wird, wie auch aus dem Umstande, dass die während der trockenen Zeit versteckte Brut nach einem Regen plötzlich massenweise zum Vorschein kommt.

Die Vermehrung der Frösche ist stark und obwohl einige durch Vertilgung schädlicher Insekten und Würmer, und ihr genussbares Fleisch nützen, so bringen sie doch in Fischteichen leicht Schaden, da sie sich auch vom Rogen nähren. Keine Art ist giftig, obwohl mehrere aus der Haut einen scharfen Saft absondern, mittelst grosser Drüsen, welche die Haut warzig aussehen machen, so namentlich die Kröten, die sich hiedurch, wie auch durch lichtscheues Wesen und Trägheit einerseits den Salamandern anschliessen, anderseits aber durch klumpige Form und sogar öfters durch ein rudimentäres, unter der Haut verborgenes Rückenschild an Schildkröten mahnen.

Nach dem Mangel oder Vorhandensein der Zunge, wie auch nach Fussbildung, Bezahnung und Lebensweise kann man die zahlreichen Gattungen in mehrere Familien vereinigen.

Die Familie der zungenlosen Frösche, *Aglossa*, zeichnet sich durch gänzlichen Mangel einer Zunge aus. Der niedergedrückte Kopf läuft bei einer Gattung *(Pipa)* spitz zu und trägt kleine Augen, der Mund entweder gar keine oder nur im Oberkiefer Zähne; die Zehen der Hinterfüsse sind stets durch Schwimmhäute verbunden (und beim Nagelfrosch ausnahmsweise von allen übrigen mit Nägeln bewaffnet); das Trommelfell ist knorplig, die beiden Eustach'schen Röhren münden mit einer gemeinsamen Öffnung in den Rachen. — Hieher die südamerikanische Gattung *Pipa*, Wabenkröte *(Asterodactylus*, Sternfinger*)*, *Xenopus*, Nagelfrosch *(Dactylethra)*.

Die Familie der Kröten, *Bufonina*, besitzt wie alle folgenden eine vorne angewachsene Zunge, zahnlose Kiefer, und gewöhnlich eine

warzige mit Drüsen besetzte Haut, die meist einen scharfen Saft absondern. Die Füsse sind kurz, die vordern 4-, die hintern 5zehig, letztere durch eine halbe Schwimmhaut vereinigt, die Zehen der Vorderfüsse sind gekrümmt und enden nicht in Knöpfchen oder Ballen; hinter den Augen bilden meistens über dem Trommelfelle grosse Drüsen eine Erhabenheit. — Fast alle sind plumpe, nächtliche Thiere, die eine grosse Lebenszähigkeit besitzen. — Gattungen ***Bufo***, ***Microps***, ***Breviceps*** u. a.

Der Familie der echten Frösche, ***Ranina***, können alle Gattungen einverleibt werden, deren Oberkiefer bezahnt ist und die auch meist im Gaumen, sehr selten aber zugleich im Unterkiefer Zähne tragen. Die Hinterfüsse sind gewöhnlich bedeutend verlängert und zum Springen und Schwimmen geschickt, die Haut glatt, nur bei einigen (den Unken) warzig wie bei Kröten oder sie enthält am Rücken öfters Knochenplättchen (***Ceratophrys***); die Zehen enden bald zugespitzt, bald mit Knöpfchen (Kletterballen) oder Hautlappen. Die Trommelhaut ist bald verdeckt, bald offen liegend; die Männchen zeichnen sich häufig durch aufblähbare Kehlblasen aus. Die Larven einiger bleiben lange Zeit geschwänzt (***Bombinator***, ***Pseudis***). Die grössten und meisten Arten bewohnen Tropenländer, besonders Amerika und Ostindien. — Unter den zahlreichen Gattungen: ***Bombinator***, Unke, ***Alytes***, Fessler, ***Ceratophrys***, Hornfrosch, ***Pseudis***, der Surinam'sche Frosch, ***Rana***, Frosch, ***Hyla***, Laubfrosch, ***Eucnemis***, ***Hylodes*** u. v. a.*)

## IV. Ordnung.

### Schlangen, Ophidii, Serpentes.

Charakter: Leib langgestreckt, walzenförmig, meist fusslos, keine beweglichen Augenlider, keine Trommelhöhle, Unterkiefer in der Mittellinie getrennt, Zunge zweispaltig, vorstreckbar.

Mit dieser Ordnung beginnt die Reihe der beschuppten oder höhern Amphibien (Reptilien), die zeitlebens nur durch Lungen

---

*) Ob die aus den Schichten der Triasformation stammenden, unter dem Namen *Labyrinthodonten* bekannten fossilen Überreste den *Batrachiern* nahe gestanden sind, ist noch unentschieden; die Kopfbildung, die zwei seitlichen Gelenkhöcker des Hinterhauptes und die Bezahnung der Kiefer- und Gaumenbeine sprechen allerdings dafür und wenn die in ihrer Nähe häufig vorgefundenen Knochen und Fussstapfen des sogenannten *Chirotheriums* wirklich von diesen Thieren stammen, so wäre diess ein Grund mehr, diese vierfüssigen Thiere in die Nachbarschaft der *Batrachier* zu bringen, die jedoch durch Struktur der

athmen (daher auch ***Monopnoa*** genannt), und keiner Verwandlung unterworfen sind. Die ihr beizuzählenden Thiere zeigen zwar durchschnittlich eine grosse Übereinstimmung im äussern und innern Baue, gleichwohl ist aber ihre Abgränzung von der folgenden Ordnung, den Exen, schwierig, da weder die Fusslosigkeit noch irgend ein anderes der angeführten Merkmale für sich allein als Unterscheidungsmerkmal genügt. Ein den meisten Schlangen zukommendes wesentliches Merkmal liegt allerdings in der Einrichtung ihres Mundes. Fast alle die Mundhöhle zusammensetzenden Knochenstücke sind in beweglicher Verbindung, Oberkiefer-, Flügel- und Gaumenbeine sind nach allen Seiten beweglich, nur der Zwischenkiefer ist in fester Verbindung mit den Nasenbeinen. Der Unterkiefer hängt an dem langen stabähnlichen Quadratbeine, das auch wieder beweglich an das lange, schuppenförmige Zitzenbein eingelenkt ist, und überdiess sind die beiden Unterkieferhälften nur durch ein sehr dehnbares Band verbunden, so dass schon äusserlich eine Furche (Kinnfurche) sichtbar ist, ein die Schlangen vor allen auszeichnendes Merkmal. Diese Einrichtung der knöchernen Mundtheile, im Einklang mit eigenen Muskeln, welche die seitliche Ausdehnung der Kiefer unterstützen, und dem sehr dehnbaren Schlunde, macht es möglich, dass die Schlangen den Rachen so weit aufsperren und viel grössere Thiere verschlingen können, als es möglich scheint und als ihr eigener Durchmesser beträgt. Diess wird auch noch dadurch begünstigt, dass die spitzen nach rückwärts gebogenen Zähne dem einmal ergriffenen Thiere den Rückzug unmöglich machen, und dass bei der meist reichlichen Speichelabsonderung die Beute noch leichter hinabgleitet. — Durch die Mundbildung unterscheiden sich die meisten Schlangen nicht blos von allen Amphibien, sondern von allen Wirbelthieren; nur eine kleine Gruppe, die Engmäuler, schliessen sich in dieser Beziehung den Exen an, alle übrigen werden daher ihr zufolge auch als Weitmäuler bezeichnet. — Alle Schlangen sind wahre Reptilien (Kriecher), denn ihre Bewegungen geschehen wellen- oder

---

Zähne, die im Querschnitt Ähnlichkeit mit manchen Gekrösesteinen haben, und wahrscheinlich durch knöcherne Hautschilder und oft riesige Grösse überdiess sich wesentlich von ihnen unterscheiden — Hieher die Gattung ***Mastodonsaurus*** (***Labyrinthodon***), ***Metopias***, ***Trematosaurus***, ***Archegosaurus*** u. a. — Zweifellose echte ***Batrachier*** spielen übrigens unter den fossilen Thierresten keine namhafte Rolle.

wurmartig durch Fortwinden, wobei ihnen die sehr beweglichen Wirbel und frei endigenden zahlreichen Rippen (durch welche auch die Respiration vermittelt wird, und die gleichsam als innere Füsse dienen) behilflich sind. Die Zahl der Rippenpaare ist gross, aber nach der Länge der Thiere verschieden; eben so die der Wirbel, deren stets mehr als 100, öfters aber über 400 vorhanden sind, und die derart sich verbinden, dass jeder nach hinten einen runden Gelenkkopf bildet, welcher in eine entsprechende Grube des folgenden Wirbels passt (die Wirbel sind konkav-konvex). Man unterscheidet blos Schwanz- und Rückenwirbel, da vom Kopf angefangen nur 1—2 Wirbel rippenlos sind; stets ist die Zahl der Rückenwirbel, die bis zum After reichen, grösser als jene der Schwanzwirbel, der Schwanz daher durchschnittlich kurz (kürzer als bei Exen). Brustbein, Becken- und Gliederknochen fehlen oder es sind von letztern nur Spuren innen vorhanden, selten auch äusserlich als Stummeln (Aftersporen) angedeutet.

Der Körper ist meist mit hornartigen, zarten, schuppenähnlichen Hautduplikaturen von verschiedener Form und Grösse bedeckt; Kopf und Bauch häufig mit grösseren Schildern oder Ringen; und zwar letzterer gewöhnlich mit einer einfachen Reihe von Gürtelschuppen bis zur Kloakenklappe, sodann aber am Schwanze meist mit einer Doppelreihe. — Kräftig ist das Muskelsystem entwickelt, am merkwürdigsten sind aber die Rumpfmuskeln, welche die Ortsbewegung vermitteln. Von den Zwischenrippenmuskeln gehen nämlich einige von einer Rippe zur nächstfolgenden, andere aber überspringen mehrere und heften sich erst an einer entfernteren an, und nur hiedurch wird das wellenförmige Vorwärtsschieben des Körpers möglich gemacht. — Das Hinterhauptbein artikulirt mit dem ersten Wirbel nur durch einen mittlern, unter dem Hinterhauptsloch liegenden Gelenkhöcker (wie bei allen übrigen beschuppten Reptilien und Vögeln). Das Gehirn ist klein, aber breiter als bei nackten Amphibien, Rückenmark und Nerven stark, das sympathische Nervensystem aber schwächer entwickelt, und wird theils durch den herumschweifenden Nerven (*N. vagus*), theils durch besondere Zweige der Rückenmarksnerven, die sich in die Eingeweide verästeln, vertreten. — Kein Sinnesorgan ist ausgezeichnet scharf; die kleinen, aber lebhaft glänzenden Augen sind ohne Nickhaut und Lider, aber von der dünnen Oberhaut des Körpers bedeckt wie von einem Uhrglase; die Pupille ist kreisrund oder länglich (letzteres

häufiger bei Giftschlangen), die Iris noch öfters metallisch glänzend. Ein äusseres Ohr und selbst ein Trommelfell und eine Paukenhöhle mangelt, das innere Ohr zeigt aber nebst den drei halbkreisförmigen Kanälen bereits den Beginn einer Schnecke; eine Eustachi'sche Röhre fehlt. Die beiden Nasenöffnungen sind am Ende der Schnauze sichtbar und bei mehreren (Wasserschlangen) durch Klappen verschliessbar. Die Zunge steckt in einer Scheide (daher ihre Benennung Scheidenzüngler, ***Thecoglossae***), ist meist lang, dünn, vorne gablig, vorstreckbar, sehr beweglich und dient wahrscheinlich als Tastorgan, da ein solches sonst nirgends nachweisbar ist. Das längliche Herz besteht aus zwei getrennten Vor- und zwei kommunizirenden Kammern, der Kreislauf geht demnach im Wesentlichen wie bei allen höhern Reptilien vor sich, nähert sich aber am meisten dem der Schildkröten (wovon später die Rede sein wird). Von den beiden Lungen ist die linke meist um die Hälfte kleiner, seltner die rechte, und oft nur eine Spur von ihr vorhanden. Bemerkenswerther Weise nimmt aber nur die vordere Partie der Lungen das aus dem Herzen kommende Venenblut auf, die hintere erhält ihr Blut aus der Bauchschlagader. Die von dieser Partie aus den Lungen tretenden Gefässe führen ihr arterielles Blut dann nicht zum Herzen zurück, sondern in die Pfortader, wo folglich beide Blutsorten sich mischen. — Ein Kehlkopf mit Stimmritze ist da, doch besteht die Stimme in blossem Zischen. — Die Baucheingeweide bieten nichts besonderes dar, die lange muskulöse Speiseröhre ist wie der wenig erweiterte Magen einer grossen Ausdehnung fähig, der Darm verläuft fast gerade zur Kloake, die mit einer Querspalte mündet. Die Leber liegt weit nach vorne und besitzt eine gesonderte weiter zurück liegende Gallenblase; Milz und ***Pancreas*** fehlen nie. Die Nieren liegen unsymmetrisch (die rechte weiter vorne) und münden mit langen Harnleitern, ohne in eine Harnblase sich zu vereinigen, in die Kloake. Die Sexualorgane sind paarig, die Eierstöcke von den Eileitern getrennt; die Männchen besitzen ein ausserhalb der Kloake in der Basis des Schwanzes verborgenes aus- und umstülpbares doppeltes Paarungsorgan, das aus zwei mit Zotten oder Stacheln besetzten blinden Hautschläuchen besteht und äusserlich mit einer Rinne versehen ist.

Besondere Beachtung verdient noch die Bezahnung der Schlangen. Die Kinnladen sind mit einfachen hakenförmig nach hinten gekrümmten Zähnen versehen, deren meist mehrere Reihen auch die

Gaumenbeine tragen. Bei allen nicht giftigen Schlangen sind die Zähne solid, aber schon bei einigen derselben, z. B. den Nattern, findet allmälig ein Übergang zu denen der giftigen statt. Die Giftschlangen (zu welchen auch die sogenannten verdächtigen oder Trugnattern gehören) haben entweder nur Gaumenzähne, dafür aber im Oberkiefer Giftzähne, oder sie besitzen im Oberkiefer nebst den vergiftenden auch noch derbe Zähne. — Die Giftzähne sind stets länger als die übrigen und gebogen, aber entweder nur mit einer tiefen Rinne versehen (Furchenzähne), in der das Gift herabläuft, oder innen hohl und an der konvexen Seite eine Mündung zum Ausfliessen des Giftes zeigend (wahre Giftzähne). Sie stehen stets beiderseits mit einer grossen das Gift absondernden Drüse in Verbindung, die unter den Schläfenmuskeln dermassen angebracht ist, dass durch den Druck derselben das Gift ausgepresst wird, und in den Ausführungsgang gelangt, der sich öfters sackförmig erweitert und mit der Zahnwurzel in Verbindung steht, so dass dann das Gift längs der Furche oder bei hohlen Giftzähnen durch die Mündung des Kanals abfliesst und in die vom Zahne gemachte Wunde tröpfelt. Öfters (bei *Naja*) setzt sich die Giftdrüse weit nach hinten fort und bedeckt zum Theil noch die Rippen und deren Muskeln. Jederseits steht ein langer Giftzahn, hinter welchem mehrere kleine sich befinden, die zum Ersatze der vorderen dienen, da diese leicht ausfallen oder abbrechen. Die Furchenzähne sind unbeweglich, die weit gefährlicheren durchbohrten aber liegen in einer häutigen Scheide, sind beweglich und richten sich erst empor, wenn die Schlange beissen will. — Das Gift ist eine durchsichtige, gelbliche, geruch- und geschmacklose Flüssigkeit, die an der Luft zu Plättchen verhärtet, welche in Wasser löslich, aber in Weingeist oder ätherischen Ölen unlöslich sind, und die nur dann wirkt, wenn sie mit dem Blute in unmittelbaren Kontakt, also in eine offene Wunde kommt, oder durch die Lymphgefässe eingesaugt wird. Äusseres Berühren, ja selbst Verschlucken desselben schadet nicht. Das Gift vieler tödtet aber in der geringsten Menge und in die kleinste Wunde gebracht, oft binnen wenigen Minuten, jedoch unter verschiedenen Symptomen, je nach den Schlangenarten und zufälligen Umständen. Die Gefährlichkeit des Bisses richtet sich insbesondere: nach den Spezies; Schlangen mit beweglichen Giftzähnen sind die gefährlichsten; nach Grösse und Alter der Schlangen: je grösser und älter die Schlangen, desto gefährlicher; nach der Zeit der Ansammlung des

Giftes; je länger sie nicht gebissen, desto grösser die Menge des angesammelten Giftes und die Gefahr; nach Jahreszeit und Klima: je heisser diese, desto tödtlicher das Gift, daher eine und dieselbe Spezies, z. B. die Viper, in Italien gefährlicher ist als in Norddeutschland; endlich nach der gebissenen Stelle; da hievon die mehr oder minder rasche Absorption und Aufnahme ins Blut abhängt. *) Nicht auf alle Thiere wirkt aber das Gift bei übrigens gleichen Umständen gleich; auf warmblütige Thiere durchschnittlich schneller und heftiger, (nur wenige scheinen dagegen unempfindlich) obwohl auch hier nach der Grösse des verwundeten Thieres u. dgl. verschieden. — Der Biss einer Giftschlange mit beweglichen Zähnen macht sich dadurch kenntlich, dass die Wunde nur aus 1—2 feinen Löchern besteht. Ausser dem Zahnbau und der Giftdrüse gibt es keine durchaus verlässlichen Merkmale, um die giftigen von den giftlosen Schlangen zu unterscheiden. Folgende können noch in der Regel als Kennzeichen der giftigen dienen: ihr Kopf ist dreieckig oder herzförmig, meist beschuppt oder doch kleiner beschildert und der Hals hinter demselben dünner, da die Giftdrüsen beiderseits den Hinterkopf breit und wulstig machen, die Nase ist meist aufgeworfen, die Schuppen des Leibes liegen nicht fest an, sondern stehen etwas empor, ihr Schweif ist kürzer und im Ganzen sind sie weniger schlank,

---

*) Meist erfolgt der Tod durch plötzliches Sinken aller Kräfte, Abnahme des Blutlaufes unter Konvulsionen und Lähmung; das Blut verliert die Fähigkeit zu gerinnen, Brand ergreift den verwundeten Theil und die Fäulniss tritt rasch ein. Nach jedem Bisse einer Giftschlange handelt es sich daher vor allem die Absorption des Giftes unmöglich zu machen, oder so lange zu verzögern, bis das Gift aus der Wunde entfernt oder zerstört worden ist. Unterbindung des gebissenen Gliedes, Erweiterung der Wunde, Aussaugen und Brennen mit Glüheisen oder starken Ätzmitteln sind die besten Mittel, um diesen Zweck zu erreichen. Nebst diesen werden auch mehrere innere Heilmittel empfohlen, vorzüglich schweisstreibende, als Ammoniak u. dgl. Die Bewohner Südamerika's rühmen das Auflegen der Blätter einer Pflanze, Guaco genannt, nicht nur als untrügliches Mittel nach dem Biss selbst der gefährlichsten Schlangen, sondern behaupten sogar, dass das Einreiben des Saftes dieser Pflanze in die Haut die Schlangen abhalte, solche Personen zu beissen (vielleicht weil die Haut dadurch einen den Schlangen unangenehmen Geruch erhält). Die Unverletzlichkeit und das Heilverfahren der sogenannten Schlangenärzte Südafrika's dürften ebenfalls auf diese Weise ihre Erklärung finden.

dicker und kleiner, selbst die grössten vielleicht nicht über 10′ lang, z. B. die Klapperschlange sehr selten über 6′.

Die Schlangen nähren sich durchgehends von Thieren und zwar meist Wirbelthieren, nur die ganz kleinen auch von Insekten u. dgl. Haben sie eine grosse Beute erhascht, so ist dieses schon äusserlich an der Dicke ersichtlich und oft steckt das Hintertheil des Thieres noch im Rachen, während das Vordertheil allmälig verdaut wird. Die Verdauung schreitet langsam vor, und während derselben sind sie träge und unbehilflich, ausserdem aber meist rasch, oft pfeilschnell in ihren Bewegungen. Stets ist ihre Muskelkraft bedeutend, und viele von den giftlosen werden durch ihre Grösse und Kraft nicht viel minder gefährlich als die giftigen, so z. B. unter den Riesenschlangen die Königs- oder Abgottschlange (*Boa constrictor*), die Anaconda (*B. Scytale*), die eine Länge von 30—40′ erreichen. Sie heissen auch Schlinger, weil sie ihre Beute im Ringen umschlingen und zerdrücken und ihr Rachen ist so ausdehnbar, dass sie Kälber, Hunde, Ziegen sammt den Hörnern u. dgl. verschlingen. — Die meisten Schlangen leben in dichten Wäldern, theils auf der Erde unter Stauden und Steinen, theils auf Bäumen und letzteren dient ihr Schweif hiebei als Wickelschwanz; einige leben amphibisch, nur wenige stets im Wasser und diese haben sodann einen platten Ruderschwanz und sind meistens giftig (Wasserschlangen, z. B. *Hydrophis*). — Die Fortpflanzung geschieht durch Begattung, die Zahl der Eier, die mit lederartiger Schale umgeben sind, beträgt 10—30; viele gebären auch lebende Junge, insbesondere mehrere Giftschlangen. Gewöhnlich verlassen, so wie alle Amphibien, auch die Schlangen ihre Eier sogleich nach dem Legen; nur eine der Riesenschlangen (*Python*) macht eine merkwürdige Ausnahme, indem sie um ihre Eier gewunden, diese selbst ausbrütet, wobei sich ihre Eigenwärme bis auf 40 Grad steigern soll. — Das Wachsthum erfolgt langsam und sie erreichen daher ein hohes Alter, manche wohl über 100 Jahre, da schon die gemeine Viper bei nur 2′ Länge, die sie erreicht, ungefähr 20 Jahre alt wird. Alle Schlangen erstarren in gemässigten und kältern Ländern im Winter, in heissen halten viele Sommerschlaf. Die Oberhaut wird jährlich und öfters mehrmals abgestossen, und zwar bald stückweise, bald durch Abstreifung auf einmal, indem sich an den Lippen selbe zuerst loslöst und nach und nach über den ganzen Körper zurückschiebt, wobei auch die dünne Oberhaut der Augen mit-

geht. Die neue Haut ist stets lebhafter und schöner, bei vielen oft prächtig gefärbt. — Die Mehrzahl der Schlangen gibt einen starken, unangenehmen Geruch von sich, der von Drüsenbeuteln am After herrührt. *)

Die Ordnung der Schlangen ist zahlreich an Gattungen und Arten, die grosse Mehrzahl bewohnt aber die wärmeren und heissen Zonen, Europa besitzt nur wenige und grösstentheils giftlose, den Polarländern fehlen sie gänzlich; Neuholland scheint auch nicht viele, aber mehr giftige als unschädliche aufzuweisen zu haben. Die Zahl der giftigen beträgt beiläufig $^1/_5$ aller Schlangen.

Nach Mund- und Zahnbildung, der An- oder Abwesenheit von Aftersporen, Schwanzform, Beschilderung u. s. w. vereinigt man die vielen Gattungen in Familien, die man gewöhnlich in die beiden Gruppen, Weitmäuler, *Eurystomi,* und Engmäuler, *Stenostomi,* zusammenfasst, und von denen bei weitem die grösste Mehrzahl der ersten Gruppe angehört, die man daher selbst wieder in Giftige, Verdächtige und Giftlose unterscheidet und von denen hier nur die wichtigeren erwähnt werden.

*a.* Weitmäuler mit Giftzähnen, *Eurystomi venenosi.*

Die Familie der Ottern oder Vipern, *Viperina,* zeichnet sich durch einen 3eckigen Kopf aus, der breiter als der folgende Halstheil des Rumpfes und fast durchaus klein beschuppt ist, wie nicht minder durch einen grossen beweglichen durchbohrten Giftzahn jederseits im Oberkiefer, während die übrige Bezahnung schwach ist. — Hieher die Gattungen *Vipera,* Viper, mit der inländischen Art *V. berus*, Otter, auch Kreuzotter genannt, da der breite, schwärzliche Zikzakstreifen längs des Rückens am Hinterkopf öfters ein unvollständiges Kreuz bildet (kommt nicht selten in Farbenvarietäten, mitunter ganz schwarz *(V. prester)* vor und findet sich bis Schweden vor); nebst vielen andern, sämmtlich der östlichen Halbkugel eigenen Arten, wie z. B. die gehörnte Viper, *V. Cerastes*, Afrika's, die Sandviper, *V. ammodytes*, Südeuropa's u. v. a., ferner die Gattung *Echis (Scytale)* in Afrika und Ostindien u. s. w. — Den Tropenländern der alten und neuen Welt gehören an die Gattungen *Trigonocephalus*, *Cenchris*, *Lachesis*, Surukuku (eine der grössten, bis 10' langen und gefährlichsten Arten Südamerika's); die Gattung *Crotalus*, Klapperschlange dagegen ist nur auf Amerika beschränkt.

---

*) Hiedurch erklärt sich vielleicht das Ängstlichwerden mancher Thiere bei Annäherung von Schlangen, wozu bei Giftschlangen wohl auch ihr Hauch, ihr funkelndes Auge u. s. w. mit beitragen und zur Fabel vom Zauberblick der Schlangen Anlass gegeben haben mag.

F a m i l i e der P r u n k- oder G i f t n a t t e r n, *Elapina.* Mit rundlichem kleinen beschilderten Kopfe, der kaum oder nicht dicker als der angränzende Rumpf ist, meist ziemlich enger Mundspalte, durchbohrten festsitzenden Giftzähnen und überdiess einem oder mehreren kleinen undurchbohrten Zähnen. Der Schwanz ist rund, kurz, unten mit Doppelreihen von Schienen besetzt, der Bauch mit einer einfachen Reihe; die Schuppen sind glatt, nicht gekielt. Durch Aufrichten der Rippen können die meisten den Vorderrumpf derart aufblähen, dass er den Kopf an Breite bedeutend übertrifft. Viele zeichnen sich durch schöne Färbung oder auffallende Farbenzeichnung aus; die meisten gehören der östlichen Halbkugel an, und viele zu den gefährlichsten Giftschlangen. — Gattung *Naja* (mit der Art *N. tripudians*, B r i l l e n s c h l a n g e, und mehreren andern, die keine Brillenzeichnung besitzen), *Elaps*, *Bungarus* u. e. a.

F a m i l i e der S e e s c h l a n g e n, *Hydrophes.* Wie die vorigen mit kleinem beschilderten Kopfe und einigen schwachen soliden Zähnen im Oberkiefer nebst dem unbeweglichen Giftzahn, aber durch seitlich kompressen Ruderschwanz ausgezeichnet, auch ist bei den meisten die Bauchseite gleichfalls mit Schuppen statt Schienen bedeckt. — Sie leben gesellig nahe den Küsten oder auf hoher See, namentlich im indischen Ocean, gelten für äusserst giftig und sollen mitunter eine Länge von mehr als 12' erreichen; einige sind als lebendig gebärend bekannt. — Gattungen *Hydrophis*, *Pelamys*, *Platurus* u. a.

*b.* Die V e r d ä c h t i g e n oder T r u g n a t t e r n, *Eur. suspecti (Glyphodontes)* tragen längs des ganzen Oberkiefers Zähne, von denen jedoch der letzte (oder einige hintere) durch Grösse und eine Rinne an der konvexen Vorderseite sich auszeichnet und dadurch mit Giftzähnen Ähnlichkeit bekommt. Jedoch findet man keine eigenen Giftdrüsen und es mündet in die Rinne nur der Ausführungsgang einer Drüse, die blos ein gesonderter Lappen der gewöhnlichen Speicheldrüsen des Oberkiefers zu sein scheint, da sie im Bau ganz mit diesen übereinstimmt. Der Kopf ist beschildert, oft 3eckig und breiter als der Vorderrumpf; Bezahnung und Beschuppung sind übrigens nach den Gattungen verschieden, eben so ihr Aufenthalt, indem einige auf Bäumen, andere in Süsswassern u. s. w. leben. — Sie sind Bewohner beider Hemisphären und viele prangen gleichfalls mit schönen Farben. — Gattungen *Dipsas*, *Dryophis*, B a u m s c h l a n g e, *Psammophis*, *Homalopsis* (wie die Seeschlangen mit verschliessbaren Nasenlöchern) u. v. a.

*c.* Den g i f t l o s e n Weitmäulern, *E. innocui*, sind folgende Familien beizuzählen:

Die F a m i l i e der N a t t e r n, *Colubrina.* Der meist 3eckige, aber nicht breite Kopf ist beschildert, die Augen sind klein, mit runder Pupille versehen, Oberkiefer, Gaumenbein und beide Unterkieferäste mit einer Reihe meist gleichgrosser solider, spitziger Zähne besetzt, der Zwischenkiefer ist zahnlos; der Rücken dachziegelförmig beschuppt, der Bauch mit einfacher, der Schwanz mit doppelter Reihe von Schienen be-

deckt. Die zahlreichen Gattungen sind über die ganze Erde verbreitet; viele leben echt amphibisch und alle nähren sich von kleinen Säugethieren, Fröschen, Fischen u. s. w. — Hieher die Gattungen *Tropidonotus* (mit der Art *T. natrix*, Ringelnatter), *Coluber* (inländische Art *C. Aesculapii*), *Coronella (Zacholus*, mit der Art *C. (Z.) austriaca)*, *Heterodon*, *Xenodon* u. a.

Die Familie der Riesenschlangen oder Schlinger, *Pythonina* (Stummelfüsser, *Peropoda*). Der Kopf ganz oder doch an der Kehle wie der Rücken beschuppt, Kiefer- und Gaumenbeine mit rückwärts gerichteten Zähnen besetzt, oft auch der Zwischenkiefer *(Python)*, neben dem After spornähnliche Fussstummeln, die Unterseite des Schwanzes bald mit einfacher, bald doppelter *(Python)* Reihe von Schienen bedeckt; bei den meisten dient er als Wickelschwanz. — Dieser Familie gehören die grössten Schlangen an, die mitunter 20—30' Länge und darüber erreichen. Sie ist in beiden Hemisphären, jedoch mit verschiedenen Gattungen vertreten; das südöstliche Europa beherbergt nur eine und zugleich die kleinste Gattung *(Eryx turcica)*. Viele leben auf Bäumen, andere halten sich gerne im Wasser auf. — Hieher nebst der Gattung *Eryx*, Rollschlange, die südamerikanische Gattung *Boa*, Riesenschlange, die der östlichen Halbkugel angehörige Gattung *Python*, Schlinger u. v. Untergattungen.

*d.* Die Gruppe der Engmäuler, *Stenostomi*, umfasst nur wenige, unschädliche und meist unansehnliche Gattungen mit kleinem Kopfe und Augen, enger Mundspalte (indem das Zitzenbein bereits mit den Schädelknochen verwachsen ist) und gewöhnlich sehr kurzem Schwanze, so dass die Kloakenspalte fast am Ende des Leibes liegt. Einige besitzen Fussstummeln neben dem After, andere nicht; einige nur im Ober- andere nur im Unterkiefer Zähne. Sie erreichen mitunter blos die Grösse und Dicke eines Regenwurmes. Die verschiedenen Gattungen, die man in 2—3 Familien vereinigt, bewohnen beide Hemisphären; hieher die Gattungen *Ilysia*, *Uropeltis*, *Typhlops*, Blödauge u. v. a.

## V. Ordnung.

### Exen, Saurii.

**Charakter: Die Kiefern seitlich nicht ausdehnbar, Leib gestreckt, vier, zwei oder keine Füsse, Haut meist mit Schuppen oder Schildern und die Augen mit Lidern bedeckt.**

Das Skelet der Exen und ihr ganzer äusserer Bau ist unter allen Amphibien am meisten dem der Säugethiere ähnlich, zeigt aber bei einzelnen Gattungen ebenfalls bedeutende Abweichungen. Stets sind jedoch Wirbel und Rippen beweglich, letztere heben und sen-

ken sich beim Athmen und ihre Zahl ist meist bedeutend. — Die meisten haben zwar vier vollständige Füsse (deren Zehen gewöhnlich auch mit Krallen versehen sind), doch entfernen sich die beiden Paare oft weit von einander, oder verkümmern, oder es fehlt das vordere oder hintere, ja selbst äusserlich alle beide, so dass die Exen allmälig in die Ordnung der Schlangen überzugehen scheinen. So gross übrigens die Schlangenähnlichkeit auch sein mag, so finden sich doch mit wenigen Ausnahmen am Skelet die Rudimente von Extremitäten; als das beste Unterscheidungsmerkmal ist aber stets die feste Verbindung der beiden Unterkieferäste zu betrachten, in Folge deren der Unterkiefer seitlich nicht ausdehnbar ist und keine Erweiterung der Mundöffnung in dieser Richtung gestattet. — Der Mund aller Exen ist mit Zähnen bewaffnet, die aber nur zum Ergreifen und Festhalten dienen und auf verschiedene Weise befestigt sind. Wie alle Amphibien (ingleichen Fische) bringen auch die Exen schon alle Zähne mit zur Welt. Einige besitzen nebst den Zähnen in den Kiefern auch solche am Gaumen. Die Form der Zähne ist ziemlich mannigfaltig, meist spitz oder hakenförmig nach innen gebogen, meisselartig, am Rande fein gezähnelt oder sägeförmig eingeschnitten, zuweilen auch konisch und stumpf u. s. w. Die meisten bekommen wieder neue Zähne, sobald die alten unnütz geworden oder abgebrochen sind, welches letztere nicht selten geschieht, da häufig die Zähne (wie bei vielen Fischen) innen hohl sind. Bei vielen stecken die Ersatzzähne tutenförmig in der Basis der alten und schieben sie hinaus.

Diese Ordnung ist übrigens noch jetzt die zahlreichste der ganzen Klasse und die vielen Gattungen derselben weichen im äussern und innern Bau, in Lebensweise u. s. w. so bedeutend ab, dass man sich um so mehr genöthigt sieht, sie nicht nur in mehre Familien zu vereinigen, sondern diese selbst wieder in grössere Gruppen (Unterordnungen) zusammenzufassen, als zu ihnen oder doch in ihre Nähe eine grosse Menge vorweltlicher Formen gehört, unter denen einige von riesiger Grösse, viele mit Flossen, andere mit Flugorganen versehen waren und durch welche nicht blos einige Lücken in der Systematik der jetzt lebenden Reptilien und Wirbelthiere überhaupt ausgefüllt erscheinen, sondern die auch zu dem Schluss berechtigen, dass diese Thiere zu einer Zeit lebten, wo noch wenig Land frei war, und dass sie dieses vor den Säuge-

thieren in überwiegender Menge bewohnt haben mögen. Die Berücksichtigung der fossilen Saurierreste wird zufolge dieser Verhältnisse zur Begründung eines naturgemässen Systemes um so unentbehrlicher, als gerade sie die Vorbilder der Säugethiere, die Übergangsglieder von den niedern zu den höhern Wirbelthieren, die Vermittler der alten und neuen irdischen Thiergeschichte waren.

Man vereinigt gewöhnlich die verschiedenen Familien der Jetztzeit in zwei, oder mit Hinzuziehung der Ringelexen in drei Hauptgruppen. *)

Gruppe der Schuppenexen, ***Squamati.***

Die Gestalt ist im Allgemeinen zwar langgestreckt, aber je nach der Lebensweise verschieden, rundlich oder spindelförmig bei jenen Exen, die auf der Erde, im Sande oder in Löchern sich aufhalten, z. B. Eidexen, kompress bei auf Bäumen lebenden, plattgedrückt (depress) bei solchen, die unter Steinen, zwischen Mauerwerk u. dgl. durchschlüpfen. — Die meisten haben vier gut ausgebildete, obwohl kurze Füsse mit freien Zehen und Krallen, bei manchen aber entfernen sich die beiden Fusspaare so weit von

---

*) Die Gruppe der Ringelexen, ***Annulata,*** mit der einzigen Familie Doppelschleiche, ***Amphisbaenae***, wird bald den Schlangen, bald den Exen beigezählt oder auch als eigene vermittelnde Ordnung aufgestellt. Sie umfasst meist völlig fusslose Gattungen (nur ***Chirotes*** besitzt nahe dem Kopfe kleine 5zehige Vorderfüsse), die auch durch Mangel von Augenlidern den Schlangen gleichen, aber durch völlig verwachsene Unterkiefer und kurze, dicke Zunge sich von ihnen entfernen und den Exen anreihen. Der beschilderte Kopf ist mit dem cylindrischen Rumpfe von gleicher Dicke und letzterer durch zahlreiche Querfurchen geringelt, die sich mit Längslinien derart kreuzen, dass die Haut, obwohl nackt, doch wirtelförmig zart beschildert scheint; nur einige besitzen an der Kehle wirklich einige unregelmässige Schilder. Die kleinen Augen sind wie bei Schlangen uhrglasähnlich überhäutet, die enge Mundspalte zeigt Zähne im Ober-, Zwischen- und Unterkiefer, die nach dem zweifachen Modus der Schuppenexen befestigt sind. Mehrere stehen denselben auch durch das Merkmal einer eigenthümlichen Porenreihe, die aber hier vor dem After sichtbar ist, nahe. Die meisten bewohnen tropische Länder, besonders Amerika's, erstrecken sich aber aus Nordafrika auch in den Südwesten Europa's und leben nach Art der Regenwürmer unter Erde oder in Ameisenhaufen, sich von Insekten u. dgl. nährend; die grössten Arten werden aber nahe an 2' lang. — Gattungen ***Amphisbaena***, ***Blanus***, ***Lepidosternum***, ***Chirotes*** u. a.

einander oder verkümmern so sehr, dass sie kaum mehr den Boden berühren und nicht mehr zum Laufen dienen; öfters fehlt auch das hintere, öfters das vordere, oder endlich beide Fusspaare, und die Bewegungen erfolgen dann schlangenähnlich durch Vorwärtsschieben und Windungen. Bei einigen sind die Zehen mit klebrig bleibenden Hautlappen versehen, mittelst welchen sich diese Thiere beim Kriechen festhalten (Geckonen), eine Fussbildung, welche an die vieler Frösche erinnert. Auch das Skelet zeigt fast in jedem seiner Theile öfters merkwürdige Abweichungen, so z. B. der Schädel bei Chamäleon, die Rippen beim fliegenden Drachen, die Extremitäten u. s. w. *) Das Gleiche gilt von der allgemeinen Bedeckung. Meist ist zwar die Haut mit Schuppen bedeckt, die aber bald dachziegelförmig sich decken, bald Ringe bilden, bei einigen (*Scincoiden*) enthält sie auch Knochensubstanz abgelagert, u. dgl. Den Kopf bedecken meist grössere Schuppen oder Schilder, auch ist häufig die Rückenseite des Rumpfes beschuppt, die Bauchseite mit parallelen Schuppenringen versehen. Nur bei wenigen lassen sich keine deutlichen Schuppen erkennen, dafür aber unter der Oberhaut kontraktile Körnchen, welche die Haut höckerig machen und Färbestoffe enthalten, so namentlich beim Chamäleon. Viele besitzen auch eigenthümliche Hautdrüsen, die insbesondere an der Innenseite der Hinterschenkel eine Längsreihe bilden, mit weiten Öffnungen münden und Schenkelporen heissen; bei einigen finden sich auch kleine Drüsenbeutel am After, die einen riechenden Stoff absondern, der wohl den Zweck haben mag, dass sich zur Paarungszeit die Individuen leichter auffinden.

Die inneren Organe bieten mit Ausnahme weniger, nur geringe Verschiedenheiten im Baue dar. Stets sind noch zwei Lungen vorhanden, obwohl bei den Fusslosen und jenen mit sehr verkümmerten Füssen die eine schon beträchtlich kürzer wird. Das Herz hat zwei getrennte Vor- und zwei kommunizirende Kammern, der Kreislauf geht daher durchschnittlich wie bei Schlangen vor sich, nähert sich aber bei einigen (wie Brücke von ***Psammosaurus*** nachwies) zu-

---

*) Eigenthümlich ist die bei den meisten Familien beobachtete Quertheilung vieler Wirbeln des Schwanzes, die sich nicht blos durch die Körper, sondern auch die Bögen erstreckt, so dass jeder solche Wirbel aus einer vordern und hintern Hälfte besteht; hiemit steht auch die leichte Brüchigkeit des Schwanzes dieser Thiere in Zusammenhang.

nächst dem der Krokodile. — Unter den Sinnesorganen zeigen insbesondere Augen und Zunge manche eigenthümliche Bildung, namentlich bei der so merkwürdigen Gattung *Chamäleon*, wovon noch später die Rede sein wird. Alle besitzen eine Paukenhöhle, die durch ein meist äusserlich sichtbares Trommelfell geschlossen wird. — Der Mund aller Exen ist mit Zähnen besetzt, die aber nicht eingekeilt sind, sondern an die innere Seite des Kiefers gleichsam angeleimt, oder auf dem Kieferrande festsitzend, hiernach unterscheidet man ***Pleurodontes*** und ***Acrodontes***; einige haben überdiess Gaumenzähne. Von Wichtigkeit (für die Systematik) ist gleichfalls die Bildung der Zunge, die bald kurz, dick und nicht oder wenig vorstreckbar ist (Kurzzüngler, ***Brevilingues***), bald lang, dünn und an der Spitze gablig getheilt (Spalt- oder Zweizüngler, ***Fissilingues***) oder kolbig endet und weit vorstreckbar ist. — Die Kloakenmündung stellt eine Querspalte dar.

Über die Lebensweise der Exen lässt sich nur überhaupt bemerken, dass sie nach Bau und Aufenthalt sehr verschieden ist. Alle nähren sich von thierischen Stoffen, die meisten häuten sich jährlich und die Farben der neuen Haut sind gewöhnlich viel lebhafter. Mit Ausnahme weniger lebend gebärender legen nach vorausgegangener Paarung die Weibchen Eier, aber die wenigsten unter allen Amphibien. Die Männchen besitzen eine doppelte Ruthe. — Junge und alte Thiere unterscheiden sich, wie auch die Geschlechter, öfters in Grösse, Färbung u. s. w. — Die meisten sind harmlose furchtsame Thiere, die durch Vertilgung von Insekten, Würmern u. dgl. nützen; auch wird das Fleisch einiger, z. B. der Leguane, gegessen. Nur wenige werden als giftig überall gefürchtet. — Die Mehrzahl bewohnt die wärmeren Zonen.

Unter den verschiedenen Familien verdienen folgende eine nähere Betrachtung.

Die Familie der Schleichen und Sandexen, *Scincoidei*, umfasst Kurzzüngler mit gestrecktem schlangenähnlichen Leibe, der mit glatten, häufig knöchernen Schindelschuppen bedeckt ist; der Scheitel trägt Schilder, die Augen sind meist mit Lidern versehen, nur bei einigen noch schlangenähnlich von einer glashellen Kapsel überdeckt, öfters ganz rudimentär und unter der Haut verborgen; Schenkelporen fehlen. Die Meisten sind im Sande sich fortwühlende Thiere, deren kurze Füsse, wenn überhaupt vorhanden, weit von einander stehen und mehr nur zum Wühlen oder Graben dienen, so z. B. bei *Scincus*; bei andern Gattungen (*Seps*) werden die Füsse ganz rudimentär, die Zahl der Zehen sinkt von fünf bis

auf 2—1 herab, und wechselt innerhalb dieser Zahlen an Vorder- und Hinterfüssen je nach den Gattungen; einige haben ferner nur zwei kurze Hinterfüsse und andere endlich sind völlig fusslos (Blindschleiche), so dass sie in Gestalt und Bewegungen gänzlich den Schlangen gleichen, und diese Familie somit bezüglich der Extremitäten fast alle möglichen Übergänge von Schlangen zu echten Vierfüssern zeigt. Mit der wühlenden Lebensweise dieser Thiere stehen auch andere Einrichtungen im Einklange, so z. B. die des untern Augenlides, das oft wie ein Vorhang über das ganze Auge gezogen werden kann und an der, der Pupille gegenüber befindlichen Stelle so dünn ist, dass das Licht durchscheint und diese Thiere bei also geschützten Augen doch hinlänglich sehen können. — Die meisten dieser Exen bewohnen trockne sandige Gegenden der alten Welt und Neuhollands, blos einige aber Europa; manche Arten zeigen eine auffallend weite geographische Verbreitung, wie z. B. ein *Ablepharus* in Griechenland, Ostafrika, auf den Sunda- und Sandwichinseln und in Neuholland vorkömmt; nur wenige werden über 1′ lang und alle scheinen sich von Insekten, Würmern u. dgl. zu nähren. — In gemässigten Klimaten überwintern sie, z. B. Blindschleiche, in Erde vergraben und halten Winterschlaf; manche (*Anguis*, *Seps*) gebären lebende Junge, eine Art: *Scincus officinalis* fand früher auch in Europa medizinische Anwendung, und steht noch jetzt bei Orientalen (als *Aphrodisiacum*) in Ansehen. — Zu den ganz oder beinahe fusslosen und überhaupt schlangenähnlichen Gattungen gehören: *Typhline*, *Acontias*, *Anguis*, Blindschleiche u. a.; Augen ohne Lider aber bereits Füsse besitzen: *Ablepharus*, *Gymnophthalmus*; bewegliche Augenlider und 2—4 Füsse hingegen: *Bipes* (*Scelotes*), *Seps*, *Scincus*, Stink u. m. a.*)

Die Familie der Geckonen, *Ascalobotae*, umfasst eine Gruppe von Exen, die sich keiner der übrigen Familien ganz natürlich anreiht, aber mit den Schwanzlurchen manche Ähnlichkeit zeigt.**) — Schon in der Totalform mahnen sie an die Molche, ferners wird die Beschuppung sehr undeutlich, und die Haut erscheint oft warzig oder mit stachligen

---

*) Diesen zunächst durch schlangenähnliche Form und verkümmerte Füsse verwandt ist die Familie der Wirtelschleiche, *Zonosauri*, die sich von ihnen durch wirtelständige Schuppen und eine tiefe Furche beiderseits am Rumpfe, die wenigstens den meisten zukommt, unterscheiden, auch besitzt die Mehrzahl bereits Schenkelporen. — Hieher die Gattungen *Ophisaurus*, *Pseudopus*, Scheltopusik (vom asiatischen Russland bis Dalmatien einheimisch und bis über 3′ lang), *Chalcis*, *Zonurus* (*Cordylus*) u. m. a.

**) Es scheint daher hier der beste Platz sie einzureihen, besonders wenn die nackten und beschuppten Amphibien als parallele Reihen angesehen werden, indem sodann die Schleichen den *Coecilien* und die Geckonen den Schwanzlurchen entsprechen.

Höckern theilweise besetzt, der Kopf ist breit, niedergedrückt, die Zunge kurz und fleischig, die Zähne sind am Innenrande der Kiefer befestigt *(Pleurodontes)*, die vier kurzen Füsse alle 5zehig, die Zehen häufig krallenlos, dafür aber mit Hautlappen besetzt, welche einen klebrigen scharfen Saft absondern; sie allein geben auch unter allen Exen (ähnlich den Fröschen) eine laute Stimme von sich, und zeichnen sich als Nachtthiere du rch grosse blos von einer durchsichtigen Haut überdeckte Augen und eine me ist vertikale Pupille aus; auch sind ihre Krallen, wenn deren vorhanden, wie bei Katzen zurückziehbar. — Alle sind träge, hässliche Thiere, die überall gefürchtet werden, da jener in den Zehenfalten abgesonderte Saft als Gift gilt. Sie bewohnen die wärmeren Klimate, halten sich oft in Häusern auf und sind im Stande, vermög der Einrichtung ihrer Füsse, an den glattesten Mauern, selbst an der Zimmerdecke hängend, fortzukriechen; eine Art im südlichen Europa ist unter dem Namen *Terrentola* (fälschlich Tarantel) bekannt. Die meisten erreichen nur 5—7'' Totallänge. — Hieher die Gattungen *Platydactylus*, *Hemidactylus*, *Ptyodactylus*, *Stenodactylus* u. a.

Ganz eigenthümlich steht auch die Familie der Chamäleone, *Chamaeleontes*, da. Schon der Kopfbau ist sonderbar, die Scheitelbeine bilden nach oben eine Art Helm mit schmaler Kante, die Gaumenknochen reichen tief herab, so dass die Zunge in einer Knochenrinne liegt, und dadurch eine sichere Richtung bekommt, wenn sie auf Insekten pfeilschnell hervorgestossen wird. Die Zunge selbst ist so weit vorstreckbar, dass sie länger als der Körper erscheint, und endet vorne in eine fleischige, konkave und sehr klebrige Scheibe. Die Zähne stehen auf dem Rande der Kiefern fest *(Acrodontes)*. Beide Augen sind unabhängig in ihren Bewegungen von einander; die Lider bedecken das Auge kapselförmig, lassen nur eine fast punktgrosse Öffnung für die Pupille und sind so dehnbar, dass sie jeder Bewegung des Augapfels folgen. Auf diese Weise sieht das langsame Thier, ohne sich umzukehren, alles was vor und hinter ihm geschieht, und steht tagelang ruhig auf einer Stelle, den starken Rollschwanz um den Zweig, auf dem es sich festhält, gewickelt; so wartet dieser Sonderling, ohne sich zu rühren, auf nahende Insekten. Die Füsse sind dünn, ziemlich lang, die fünf Zehen in zwei Bündel zusammengewachsen, die seitwärts stehen und somit eine Art von Zange zum Festhalten bilden. Die dünne Haut ist gewöhnlich hellgrau, ausdehnbar und wechselt nach den Affekten und dem Lichtreiz die Farben.*) Zu allen diesen Eigen-

---

*) In den Tuberkeln unter der dünnen Oberhaut finden sich nämlich zwei Pigmentschichten, eine oberflächliche weisse oder gelbliche und eine tiefere dunkelbraune oder schwarze. Je mehr letzteres Pigment aus den sternförmigen Zellen, in denen es enthalten ist, an die Oberfläche getrieben wird, desto dunkler färbt sich die Haut und es erscheinen darnach als verschiedene Mischfarben bläulich, grünlich bis ins dunkle

thümlichkeiten kommt endlich noch, dass sie lebende Junge gebären sollen. Ihr Vaterland ist Afrika, besonders Madagascar und Asien. Doch kommt die nordafrikanische Art noch in Spanien vor. — Einzige Gattung *Chamaeleo*.

Die Familie der Baumexen oder Leguane, *Iguanae s. Dendrobatae*, schliesst sich insbesondere durch Lebensweise der vorigen an; die ihr angehörigen Exen unterscheiden sich aber durch kurze, rundliche, kaum vorstreckbare Zunge, frei bewegliche Augenlider, länglichen Kopf, seitlich zusammengedrückten Rumpf mit gekieltem Rücken und meist sehr langem Schwanze; das Trommelfell ist äusserlich sichtbar, die Zähne sind bald seiten-, bald randständig (und zwar sind alle amerikanischen Arten, *Pleuro-*, alle der östlichen Halbkugel, mit blos einer Ausnahme (*Brachylophus*), *Acrodontes*) und öfters am Rande gezähnelt. Der Kopf ist meist beschuppt oder mit kleinen seltner grossen Schildern bedeckt, die Lagerung der Schuppen des Rumpfes und Schwanzes theils dachziegel-, theils wirtelförmig; die Füsse haben allermeist fünf frei bewegliche Zehen von ungleicher, zum Theil bedeutender Länge. Viele zeichnen sich durch grosse, öfters doppelte Reihen von Schenkelporen aus. Einige (*Iguana*) haben bereits einen Schuppenring an der Hornhaut des Auges. Mehrere Eigenthümlichkeiten stehen mit ihrer Lebensweise im Einklange, so dient z. B. manchen der lange Schweif als wahrer Wickelschwanz; einige, die sehr weite Sprünge machen, haben eine Art Rückenflosse, die durch die verlängerten Dornfortsätze der Wirbel gestützt wird; viele an der Kehle einen Hautsack, den sie vor dem Sprunge und in Leidenschaften mit Luft aufblasen; eine Gattung endlich hat wahre Flughäute (*Draco*) zwischen Vorder- und Hinterfüssen, die sich aber von allen ähnlichen Flugwerkzeugen dadurch unterscheiden, dass sie nur mittelst der sehr verlängerten und beweglichen Rippen ausgespannt werden. Auf solche Weise erhält das Äussere der meisten Baumexen etwas Abschreckendes, obwohl sie durchaus harmlose und überdiess meist ziemlich kleine Thiere sind. Einige (*Calotes, Polychrous*) wechseln in ähnlicher Weise wie *Chamaeleo* die Farben. — Die

---

Braun. Die ausser diesen noch vorkommenden Schillerfarben werden hingegen durch eigene Epidermalzellen (ähnlich dem Pflasterepithelium) veranlasst und wechseln nicht. Vom Farbenwechsel des *Octopus* unterscheidet sich jener des Chamäleons insbesondere dadurch, dass bei letztern die helle Hautfarbe den aktiven Zustand bedeutet. Jene Stellen der Haut, wo das Licht nicht auffällt, werden nämlich dunkel, so selbst durch den eigenen Schatten, den z. B. ein Fuss an der Seite wirft, eben so werden auch durch aufgelegte Staniolblättchen dunkle Binden hervorgebracht, und an jenen Stellen der Haut, an welchen die Hautnerven durchschnitten werden, bleibt die Färbung konstant dunkel. (Vergl. hierüber nebst den ältern Arbeiten von Milne Edwards und van der Hoeven insbesondere Brücke, Denkschriften der kais. Akad. d. Wiss. in Wien, IV. Bd. 1852.)

Mehrzahl bewohnt tropische Zonen beider Hemisphären, besonders aber Amerika's. Zu letztern gehören die *pleurodonten* Gattungen: *Anolius, Polychrous*, *Iguana*, Leguan, *Amblyrhynchus*, *Basiliscus*, Basilisk u. a., zu den *Acrodonten* oder Gattungen der östlichen Halbkugel: *Histiurus, Chlamydosaurus, Draco,* Drache, *Calotes*, *Lyriocephalus* u. a.

Die Familie der Erdagamen, *Agamae s. Humivagae*, steht der vorigen in Bildung der Zunge, Zähne und Füsse zunächst, unterscheidet sich aber durch niedergedrückten Kopf, breiten, am Bauche flach gedrückten, öfters krötenähnlichen Rumpf und meist verdecktes Trommelfell; die Beschuppung geht häufig in Höcker- und Stachelbildung über, wodurch viele derselben ein abschreckendes Aussehen erhalten. Obwohl sie meist in sandigen Gegenden an der Erdoberfläche sich aufhalten, zeigen einige doch noch gleich Baumexen einen Farbenwechsel. Ihre geographische Verbreitung verhält sich wie bei der vorigen Familie; nur eine Art *(Stellio vulg.)*, deren Exkremente früher unter dem Namen *Stercus lacertae* als Schminke dienten, erstreckt sich von Ägypten bis Griechenland. — Randständige Zähne besitzen die Gattungen *Agama*, *Stellio*, *Uromastix*, *Phrynocephalus*, dagegen sind *Pleurodontes: Phrynosoma*, *Tropidurus*, *Urocentron* u. a.

In die grosse Familie der Eidexen, *Lacertini*, pflegt man alle Exen mit dünner, vorstreckbarer und gespaltener Zunge *(Fissilinguia)*, langgestrecktem Leibe, vier Füssen mit fünf freien ungleichlangen Zehen und aussen sichtbarer Trommelhaut einzureihen, die sich überdiess durch grössere Schuppen am Bauche und einen meist sehr langen Schwanz auszeichnen. Übrigens weichen die zahlreichen Gattungen so bedeutend von einander ab, und schliessen sich zum Theile (durch die *Monitoren*) bezüglich der Form, Grösse und des innern Baues so nahe an die Krokodile an, dass man sie abermals in Untergruppen oder eigene Familien vereinigt. — Die echten Eidexen, *Lacertae*, die sämmtlich der alten Welt angehören, haben seitenständige, an der Basis hohle Zähne, von denen die hintern öfters 2—3spitzig sind, Kopf und Bauch ist beschildert, der Rücken mit Schindel-, der Schwanz meist mit Quirlschuppen bedeckt, einige (so namentlich unsere einheimischen Arten) besitzen einen Halskragen von grössern Schuppen, nur wenige aber Schenkelporen. Keine derselben erreicht eine bedeutende (d. h. über 1') Länge. Die meisten legen nur wenige Eier, blos eine kleine europäische Art *(Zootoca)* ist lebendig gebärend, oder mindestens schlüpfen alsbald die Jungen aus den gelegten Eiern aus. — Gattungen *Lacerta*, *Zootoca*, *Tachydromus*, *Psammodromus* u. m. a. — Die Ameiven oder Eidexen der neuen Welt sind zwar gleichfalls *Pleurodontes*, aber die gewöhnlich schief an der Innenseite festgewachsenen Zähne sitzen mit solider Basis auf, der Gaumen ist meist zahnlos, über die Kehle laufen häufig zwei Querfalten. Einige besitzen einen etwas gekielten Rücken mit stärkern Schuppen und einen kompressen öfters doppelt gekielten Schwanz, wodurch sie, nebst ihrer bedeutendern Grösse (bis 3—4' Länge) schon an Krokodile mahnen; auch nähren sie sich mitunter bereits von kleinen Wir-

belthieren. — Gattungen *Tejus* (amerikanische *Monitoren*), *Centropyx, Crocodilurus*, *Thorictis* u. a. — Die Warneidexen, *Monitores*, sind wie die vorigen Spaltzüngler, ihr beschuppter flacher Kopf ist nicht breiter als der lange Hals, fast schlangenähnlich, auch kann die Zunge in der Ruhe in eine Scheide zurückgezogen werden; die seitenständigen Zähne sind gross, kegelförmig und stehen entfernt von einander, Gaumenzähne fehlen, so wie auch Schenkelporen. Der Rumpf ist an der Rücken- und Bauchseite gleichmässig mit Tafelschuppen bedeckt, der sehr lange Schwanz meist kompress und oben gekielt, die starken 5zehigen Füsse sind mit krummen seitlich zusammengedrückten Krallen bewaffnet. Diese der alten Welt angehörigen Exen stehen nicht nur durch Grösse (einige erreichen 6—8′ Länge) den Krokodilen zunächst, sondern auch durch mehrere Merkmale des innern Baues, unter denen das Vorhandensein eines Sklerotikalringes und insbesondere die Einrichtung ihres Herzens hervorzuheben sind. Die beiden Kammern sind nämlich (wenigstens bei *Psammosaurus griseus* nach Brücke) viel vollständiger getrennt und die beiden Blutsorten vermischen sich daher ungleich weniger, so dass die beiden Aorten hellrothes Arterien-, die Lungenschlagader aber dunkleres Venenblut enthalten. — Sie halten sich theils in sandigen Gegenden, theils an Flüssen auf und letztere schwimmen und tauchen zum Theil gut; alle sind Bewohner tropischer Zonen der östlichen Hemisphäre. Gattungen *Psammosaurus, Varanus (Tupinambis)* *)

---

*) Unter den zahlreichen fossilen Resten von *Sauriern*, von denen sich oft nur die Zähne erhalten haben, findet man sowohl *Acrodonten* als *Pleurodonten*, überdiess aber auch solche mit eingekeilten Zähnen (*Thecodonten*), die somit hierin an Krokodile mahnen, wie überhaupt bezüglich der fossilen *Saurier* eine Gränze zwischen Schuppen- und Panzerexen (Krokodiliern) wohl nicht zu ziehen ist. — Die ältesten Reste von *Sauriern*, die man den Schuppenexen beizählen zu dürfen glaubt, sind aus dem Zechstein und Kupferschiefer Thüringens bekannt; sie scheinen an Bau und Grösse den *Monitoren* nahe gestanden zu sein, hatten aber eingekeilte Zähne (*Proterosaurus, Palaeosaurus*) u. a. In der darauf folgenden Triasformation (Muschelkalk und Keuper) kommen bereits Saurierreste mit gekerbten Zähnen vor, die zum Theil schon auf eine ansehnliche Grösse (30′ Länge) schliessen lassen, wie z. B. *Zanclodon*. Noch riesiger werden die Dimensionen der Exen aus der Jurazeit, die man als *Dinosaurii* (von δεινοσ, schrecklich) bezeichnet, und die in der Bildung des (aus 5 verwachsenen Wirbeln bestehenden) Kreuzbeines abweichend von allen Amphibien an Säugethiere mahnen. Sie waren *Acrodonten* mit von unten neu sich ersetzenden, häufig gekerbten, oft mächtigen Zähnen; die Verhältnisse einzelner Knochen lassen schliessen, dass einige dieser übrigens offenbar plumpen Thiere 40, vielleicht bis 80′ Länge mögen erreicht haben; hieher *Megalosaurus, Hylaeosaurus, Iguanodon* u. a. Mit der Gattung *Mosasaurus* aus der Kreideformation schliesst die Gruppe dieser Rie-

Gruppe der Panzerexen oder Krokodile, *Loricati s. Crocodolini.*

Sie stehen in mehrerer Beziehung zuhöchst unter den Amphibien und mahnen namentlich in Bildung des Skeletes, der Zähne, der Kreislauforgane u. m. a. an die Säugethiere. Die Zahl der Hals- und Brustwirbel ist dieselbe wie beim Menschen (7 und 12), dessgleichen besitzen sie 5 Lenden-, aber nur 2 Kreuzbein- und beiläufig 40 Schwanzwirbel; dagegen reicht das Brustbein bis zum Becken, mit dem es durch 2 Rippen in Verbindung steht. Den Lendenwirbeln

---

senexen, die mindestens den Lacertinen nahe standen. — Dagegen kennt man zahlreiche Reste von mitunter gleichfalls gigantischen Amphibien, deren Bau so abweichend war, dass sie keiner der gegenwärtig vertretenen Familien und Ordnungen einverleibt werden können. Die einen und zugleich zahlreichsten und grössten waren zufolge ihrer flossenförmigen Extremitäten ohne Zweifel zum Aufenthalte im Wasser (Meere) bestimmt, die andern aber zum Fluge tauglich; erstere werden mit dem Kollektiv- (Ordnungs-) Namen Meerexen, *Enaliosauri*, letztere Flugexen, *Pterodactyli*, bezeichnet. — Die ältesten Reste der Meerexen finden sich im untern Muschelkalke, sind am zahlreichsten und riesigsten im untern *Jura* oder dem *Lias* und verschwinden in den obern Schichten desselben (in den Solenhoferschiefern). Unter ihnen spielen die Fischexen, *Ichthyosauri*, die weitaus wichtigste Rolle; die zugespitzte Schnauze, der kurze Hals, die Flossenbildung, Bezahnung nackte Haut, Totalform u. s. w. mahnen an Delphine, während sie hingegen in skeletlicher Beziehung durch bikonkave Wirbel, zahlreiche Rippen, Sklerotikalring u. s. w. sich wesentlich von ihnen unterscheiden. Sie erreichten zum Theile eine Länge von mehr als 30′ (ein wohlerhaltener zu Banz in Franken aufgefundener Schädel allein misst 7′). Noch sonderbarer ist die Form der meist kleinköpfigen Gattung *Plesiosaurus*, mit langem schlangenähnlichen Halse und Flossenfüssen, die gleichfalls in den Liasschichten sich vorfindet. Noch ältere ähnliche Gattungen (*Nothosaurus*, *Simosaurus* u. a.) kommen bereits im Muschelkalke vor. — Die eigenthümlichste Bildung von allen zeigten aber die Flugexen, *Pterodactyli*, die eine merkwürdige Kombination von Amphibien-, Vögel- und Fledermausmerkmalen darstellen, sich aber durch die Einrichtung ihrer Flugorgane von allen lebenden Thieren unterscheiden, indem der äussere dem kleinen Finger entsprechende der Vorderfüsse ausnehmend verlängert und kräftig war und zur Anheftung und Ausbreitung der Flughaut diente. Sie scheinen von der Lias- bis zur Kreidezeit gelebt zu haben; die verschiedenen Knochenreste lassen auf Thiere von der Grösse einer Fledermaus bis zu solchen von mehr als 10′ Flügelweite schliessen.

gegenüber erheben sich vom Brustbeine 5 Paar (falsche) Rippen, welche nicht bis zur Wirbelsäule hinaufreichen. — Die Oberseite des Körpers ist mit grossen eckigen Knochenschildern (Hautknochen) bedeckt, die in der Mitte meist einen Höcker oder Kamm bilden. Die Schnauze ist mehr oder minder lang und spitzig, am obern Ende derselben befinden sich die durch Klappen verschliessbaren Nasenlöcher. Beide Kinnladen sind mit einer Reihe starker spitzer, eingekeilter Zähne (wie bei Säugethieren) besetzt, die Augen mit zwei Lidern und Nickhaut versehen und einer vertikalen Pupille, die Ohren sind ebenfalls durch Klappen verschliessbar, so wie der Gaumen durch eine breite quere Segelklappe. Am Unterkiefer befindet sich beiderseits ein drüsiger Beutel, welcher eine dunkle, nach Bisam riechende Schmiere absondert; ähnliche Drüsen finden sich auch in den weichern Hautfalten des Rumpfes. — Athmungs- und Stimmorgane sind gut entwickelt; am vollkommensten unter allen Amphibien ist der Bau des Herzens, das fast mit dem der Säugethiere übereinstimmt, indem es aus zwei Vor- und zwei Kammern besteht, die durch eine dicke Scheidewand völlig getrennt sind. Der Blutlauf im Herzen erfolgt daher wie bei den warmblütigen Thieren, aber dennoch findet eine Vermischung der beiden Blutarten statt. Aus der linken (arteriellen) Kammer entspringt nämlich die rechte Aorta, die für Kopf, Hals und Brust die Arterien abgibt, dann den rechten Aortenbogen bildet und zur Bauchschlagader wird. Aus der rechten (venösen) Kammer entspringen der Stamm der linken Aorta, der ohne Äste abzugeben, den linken Aortenbogen bildet und mit der Bauchschlagader durch einen schrägen Ast kommunizirt, und überdiess die zu den Lungen gehenden Gefässe (Lungenarterien). Zwischen den Wurzeln beider Aorten findet ausserdem eine Verbindung durch das sogenannte ***Foramen Panizzae*** statt, welches während der Systole des Herzens verschlossen bleibt (da es zwischen den halbmondförmigen Klappen der beiden Aorta liegt) und nur während der Diastole derart wegsam ist, dass sodann das Blut aus der linken in die rechte Aorta strömt.*) Eine Folge dieser Einrichtung ist, dass nur der vordere Theil des Körpers reines Arterienblut erhält, alle hinteren Körpertheile aber

*) Siehe hierüber: E. Brücke's Beiträge zur vergl. Anatom. u. Physiol. des Gefässsystems in den Denkschriften der kais. Akad. d. Wissensch. zu Wien 1852. III. Bd.

(deren Arterien erst nach stattgefundener Kommunikation mit dem, aus der rechten Kammer kommenden Venenzweige entspringen) nur ein gemischtes Blut empfangen. — Die Blutkügelchen sind denen der Vögel ähnlich und viel kleiner als bei nackten Amphibien.

Auch im Bau aller übrigen Organe schliessen sich die Krokodile nahe an die warmblütigen Thiere an. Die vorne konkaven, hinten konvexen Wirbel sind seitlich wenig beweglich, die Füsse kurz, die Zehen durch Schwimmhaut vereinigt und mit Krallen versehen; der Schweif ist stets länger als der Rumpf, kompress, oben gekielt, durch lange Dornfortsätze gestützt und zum Rudern und Schlagen geschickt, die Kloakenmündung bildet eine Längsspalte. Die Bauchhöhle kommunizirt frei nach aussen mittelst der sogenannten Peritonealkanäle, die an der Basis der Ruthe münden und auch durch Klappen verschliessbar sind. Das männliche Paarungsorgan ist nur mit einer Rinne versehen, nicht durchbohrt.

Die Krokodile sind die grössten aller lebenden Exen und viele erreichen eine Länge von 20—24′. Zu Lande bewegen sie sich langsam (da die seitliche Drehung des Leibes durch die Verbindung der Brustrippen erschwert wird), im Wasser schnell und greifen ihre Beute hinterlistig an. Sie sind so gefrässig, dass sie selbst Holz und Steine aus Raubgier verschlucken, ihre Hauptnahrung besteht zwar in Fischen, doch werden sie auch grössern warmblütigen Thieren gefährlich, die sie aber stets früher in die Tiefe ziehen und ersäufen, bevor sie selbe fressen. Sie leben nur gesellig (dann aber öfters in Scharen von 100), wenn sie reiche Beute zusammenführt oder die Fortpflanzung, und sodann sind sie besonders kühn, und die Männchen führen oft Kämpfe auf Tod und Leben. Ihre Stimme ist stark und mit Kinnladen und Schwanz erregen sie gleichfalls einen furchtbaren Lärm. — Das Weibchen legt 24—40 hartschalige Eier von der Grösse eines Gänseeies in den Sand, oder nach Natterer stets in Gebüsche, wo sie mit Blättern bedeckt und von den Alten in der Nähe bewacht werden*); die Entwicklung der Jungen im Ei stimmt mit der der Vögel im Wesentlichen überein. Sie bewohnen die Süsswasser aller wärmeren Zonen (Afrika, Amerika, Ostindien und Australien) und verfallen zu der heissesten Zeit in eine Art Sommerschlaf. — Sie sind einigermassen zähmbar.

---

*) Verg. Joh. Natterer und Fitzinger's südamerikanische Alligatoren, Annal. des Wiener Mus. 1839.

Hieher die Gattung *Rhamphostoma*, Gavial, Gangeskrokodil (mit schmaler schnabelartiger Schnauze), *Alligator (Champsa)*, Kaiman, Alligator (mit kurzem, breiten Kopfe) blos amerikanisch (namentlich 8 Arten in Südamerika), *Crocodilus*, Krokodil (mit längerem Kopfe und stärkerem Ausschnitte in den Kiefern für die Eckzähne), in der alten und neuen Welt einheimisch. *)

## VI. Ordnung.

### Chelonii (Testudines), Schildkröten.

Charakter: Körper von einer doppelten Schale bedeckt; vier Füsse; Mund zahnlos.

Die obere Schale oder das Rückenschild wird von den unbeweglichen (meist 10) Rückenwirbeln und den sehr breiten Rippen gebildet **); die untere Schale oder das Brustschild besteht aus neun Stücken, die dem Brustbeine analog sind: acht derselben liegen paarig, das 9. zwischen dem vordern Paare. Nur Hals- und Schwanzwirbel allein sind, wie bei Vögeln, beweglich. Ober- und Unterschale sind meist noch durch eine Zwischenreihe von Knochen verbunden und entweder mit Hornplatten oder Lederhaut bedeckt. Bei jungen Schildkröten sind die einzelnen Schalenstücke noch von einander getrennt und namentlich die Rippen noch schmal, später aber verwachsen und verschmelzen sie unter einander und mit den knöchernen Seitenstücken des Rückenschildes und so entsteht ein

---

*) Auch die Panzerexen oder Krokodilier waren in der Vorwelt zahlreich vertreten und namentlich Arten mit langer schmaler gavialähnlicher Schnauze, jedoch einige mit bikonkaven, andere mit theilweise konvex-konkaven Wirbeln. Die ältesten Reste finden sich im Lias und lassen sich in die Gattung *Teleosaurus* zusammenfassen (die in viele Gattungen: *Mystriosaurus*, *Macrospondylus*, *Pelagosaurus* u. s. w. zersplittert wurde); sehr ähnliche kommen auch noch in den Juraschichten vor (*Stenosaurus*, *Streptospondylus*, *Aelodon* u. s. w.); erst in der Tertiärzeit traten mit den lebenden sehr ähnliche Formen (mit durchaus konkav-konvexen Wirbeln) auf.

**) Nach Stannius sind die Rippen selbst stets schmal, werden aber von verknöchernden Hautgebilden umgeben, mit denen sie dann verschmelzen.

kompaktes, unbewegliches Gehäuse, aus welchem gewöhnlich nur Kopf, Hals, Schwanz und Füsse frei beweglich hervorragen. — Somit weicht der Bau dieser Thiere ganz von dem aller Wirbelthiere ab; denn statt dass das Skelet, wie bei den übrigen von den Muskeln und Weichtheilen umgeben ist, heften sich hier umgekehrt alle Muskeln des Rumpfes innerhalb dieses äussern Skeletes an, und es stellt überhaupt die Schale eine innige Verschmelzung des innern Skeletes der Wirbelthiere mit wahren Hautknochen vor. In Hinsicht dieses äussern Skelets mahnen die Schildkröten an wirbellose Thiere, z. B. Insekten, Crustazeen u. s. w. Nicht bei allen Schildkröten erreicht übrigens dieses die gleiche Ausbildung, denn während bei vielen die einzelnen Stücke zu einer festen und so grossen Schale verwachsen, dass Kopf, Füsse und Schwanz unter dieselbe verborgen werden können, bleibt bei andern die Schale so klein, dass sie diess nicht im Stande sind und es bleiben die Rippenenden frei, ohne mit den Hautknochen, die dann auch an Bildung zurückbleiben, zu verwachsen. — Das Hinterhauptbein stellt einen wirbelähnlichen Ring vor, dessen oberer Theil meist einen stark vorspringenden Kamm bildet. Eine ähnliche Leiste geht jederseits vom Scheitelbeine gegen die Schädelbasis herab; Nasenbeine fehlen meist und die Nasenhöhle wird dann zum Theile durch die vorspringenden Stirnbeine überwölbt. Das Quadratbein ist durch Naht fest mit dem Schädel verbunden, Ober-, Zwischenkiefer und Gaumenknochen sind gleichfalls unbeweglich, das Pflugscharbein unpaarig, die Unterkieferäste völlig verwachsen, das Zungenbein trägt meist drei Paare kurzer Hörner. Die Kinnladen sind zahnlos, aber oft von einer breiten derben Hornscheide (Vogelschnabel-ähnlich) überzogen. Die Nasenöffnung ist öfters röhrenförmig verlängert, die Zunge kurz, flach und breit, bald dick überhäutet, bald mit weichen langen Zotten besetzt. Die in rings geschlossenen knöchernen Höhlen liegenden Augen sind nebst Lidern noch mit einer halben Nickhaut und einem Hornhautringe versehen, der aus dachziegelförmig sich deckenden Knochenschuppen besteht. Alle besitzen eine Trommelhöhle, die durch ein häufig äusserlich sichtbares Trommelfell geschlossen ist; das innere Ohr zeigt nebst dem Labyrinthe auch den Anfang einer Schnecke. — In Hinsicht der Einrichtung des Kreislaufes stehen die Schildkröten den Krokodilen nach. Das Herz besteht zwar auch aus zwei völlig getrennten Vor- aber zwei kommunizirenden Kammern, so dass schon in ihm die Vermischung beider Blutsorten erfolgt. Aus der rechten

Kammer entspringen beide Aorten und die Lungengefässe. aus der linken nichts. Die Kommunikation beider Kammern wird aber dadurch erschwert, dass die venöse (rechte) Kammer durch eine mit einem Knorpel (dem Bojanus'schen Knorpel) versehene Muskelleiste abgetheilt ist, welcher zwischen den Eingängen in die Lungengefässe und die Aorten liegt und bei der Systole des Herzens den Eingang in die erstern (*art. pulmonales*) verschliesst.

Bezüglich der Verdauungs- und Fortpflanzungsorgane schliessen sich die Schildkröten zunächst an die Vögel, ja selbst an Säugethiere, anderseits an Krokodile an (das männliche Paarungsorgan ist wie bei letztern beschaffen, auch besitzen sie Peritonealkanäle, die aber an der Basis der Ruthe blind enden). Und somit erreichen alle Organe und Systeme, welche insbesondere den vegetativen Lebensfunktionen vorstehen, eine hohe Stufe der Ausbildung, unter der aber das Nervensystem weit zurückbleibt. Ihr Gehirn ist klein, aber langgestreckt, sein Einfluss auf das Leben auffallend gering, daher sie nur geringe Fähigkeiten, dafür aber ein unglaublich zähes Leben besitzen, indem die einzelnen Organe und Funktionen weniger von einem Centralorgane abhängen und daher längere Zeit selbstständig für sich fortdauern können. Dadurch erklärt sich, dass Schildkröten ohne Gehirn noch Monate lang, ohne Kopf Wochen lang Lebenszeichen von sich geben, dass sie durch die grössten Verwundungen, die stärksten Gifte kaum zu tödten sind, dass sie selbst ohne zu athmen, mit verbundenem Munde und verklebten Nasenlöchern geraume Zeit fortleben, und ohne Nahrung 8—9 Monate aushalten können.

Alle sind harmlose, langsame Thiere, die sich meist von Pflanzenstoffen oder auch kleinen Thieren nähren und Meer-, Fluss- oder Landbewohner, vorzüglich der wärmeren Zonen sind. Sie pflanzen sich mittelst Begattung fort und legen denen der Vögel ähnliche Eier in Sand, woselbst sie von der Sonne ausgebrütet werden. Die kleinste Anzahl (oft nur 4—5) legen Land-, die grösste (an 100 und darüber) Seeschildkröten. Die Schale der Jungen ist anfangs weich, das Wachsthum erfolgt langsam; dafür erreichen aber viele ein hohes Alter und manche eine bedeutende Grösse, z. B. einige Seeschildkröten (*Chelonia midas*) 7—8 Zentner. — Fleisch und Eier sind geschätzt, noch mehr die aus verdickter Epidermis bestehenden Hornplatten des Rückenschildes mehrerer Gattungen, unter denen die Karette (*Chel. imbricata*) das beste Schildplatt liefert.

Nach der Grösse und dem Baue ihrer Schilder und nach den Füssen, die entweder mit freien, bekrallten Zehen oder mit Schwimmhäuten versehen oder flossenähnlich sind, theilt man sie gewöhnlich in folgende Familien.

Familie der Seeschildkröten, *Chelonae*, mit kräftigen Flossenfüssen und flachem Schilde, das öfters auch überhäutet und stets zu klein ist, um Kopf und Füsse unter sich aufzunehmen; alle schwimmen ausgezeichnet, halten sich oft auf freier See auf, legen ihre Eier in den Sand der Meeresufer, nähren sich von Seegewächsen und nützen durch ihr Fleisch und einige durch das Schildplatt; hieher auch zugleich die grössten Thiere der ganzen Ordnung. — Gattung *Chelonia*, *Sphargis*.

Familie der Süsswasser- oder Flussschildkröten, *Emydae*, (*Potamidae*), in Fussbildung und flachem Rückenschilde, das bei einer Gattung (*Trionyx*) gleichfalls lederartig überhäutet, bei andern sehr klein ist, den vorigen nahe stehend, namentlich ist ihr Bauchschild meist klein, in der Mitte nicht verknöchert, die Nase ist oft rüsselartig verlängert, der Hals lang vorstreckbar, die Zehen sind frei sichtbar, zum Theile mit Krallen bewaffnet und bis zur Spitze mit Schwimmhaut verbunden; der Hornüberzug der Kiefer bildet sehr scharfe schneidende Ränder; so dass viele kräftig und gefährlich zu beissen vermögen; sie nähren sich von Fischen u. a. Thieren. Die meisten bewohnen tropische Gegenden beider Hemisphären. — Gattungen *Emys* (mit vielen Untergattungen), *Chelys*, Matemata (mit rüsselförmigem dicken, langen mit Hautlappen behängten, nicht zurückziehbaren Halse und fast mangelndem Bauchschilde), *Trionyx* (mit fleischigen Lippen über den scharfen Hornschnabel und Krallen an drei Zehen).

Familie der Landschildkröten, *Testudines* (*Chersinae*), mit unbeweglichen, bekrallten Zehen und grossem stark gewölbten Rückenschilde, unter welches Kopf und Füsse gänzlich verborgen werden können. — Meist kleine, oft schön gezeichnete Arten, die Mehrzahl bewohnt tropische Länder der alten Welt. — Gattungen *Testudo* (*Chersine*), *Homopus* u. e. a.*)

---

*) Man kennt auch Reste vorweltlicher Schildkröten aus allen drei Familien, und zwar reichen die Chelonier am weitesten (bis in den *Jura*) zurück, die meisten übrigen stammen aus jüngern Schichten, und zwar aus Süsswasserbildungen der jüngsten Tertiärzeit, die aber zum Theile auf eine riesige Grösse schliessen lassen, wie z. B. das in Ostindien gefundene Rückenschild (von *Colossochelys atlas*), welches $12^1/_4$' lang, 8' breit und 6' hoch ist, und dem ein Thier von beiläufig 18' Totallänge entsprechen würde.

## Klasse der Vögel, Aves.

Charakter: Warmblütige Wirbelthiere mit befiedertem Körper und Flügeln; Eier legend.

Die Grundlage des Körperbaues der Vögel besteht in der Befähigung zum Fluge. Da aber nicht alle Vögel gleich gut und einige gar nicht fliegen können, so finden sich auch hier manche Verschiedenheiten des Baues, obschon im Ganzen weit weniger beträchtliche als in den übrigen Thierklassen. Die Vögel bilden eine streng abgeschlossene, wahrhaft natürliche Einheit im System, die am schärfsten begränzte Klasse des ganzen Thierreiches, die weder in der Richtung nach auf- noch abwärts Übergänge zeigt. — Bei allen Vögeln sind Kopf und Rumpf durch einen deutlichen, meist langen und sehr beweglichen Hals verbunden und alle ohne Ausnahme besitzen vier Extremitäten. Im Innern finden sich nur zwei Haupthöhlen, vor: Kopf- und Rumpfhöhle, indem Brust- und Bauchhöhle durch kein Zwerchfell getrennt, in einander übergehen.

Das Skelet zeigt mehrere Eigenthümlichkeiten, unter denen die auf das Flugvermögen Bezug habenden die merkwürdigsten sind. Der Kopf besteht aus dem Schädel- und Gesichtstheile. Die Wölbung des Schädels, der wie bei höhern Reptilien nur mittelst eines unpaaren, unter dem Hinterhauptloche gelegenen Gelenkhökers mit dem ersten Halswirbel artikulirt, ist verhältnissmässig sehr stark, und die Knochen desselben sind durch Nähte mitsammen verbunden, die aber im Alter meist spurlos verwachsen, um ihre geringe Dicke dadurch einiger Massen auszugleichen. Die Gesichtsknochen sind mit Ausnahme jener, welche den Schnabel bilden, klein; Ober- und Unterschnabel, wenn auch in ungleichem Grade, beweglich, und zwar ersterer mittelst des beweglich an den Schädel eingelenkten Quadratbeines. Der Zwischenkiefer bildet den grössten Theil des Oberschnabels und der Unterkiefer besteht aus mehreren Stücken. — An der Wirbelsäule unterscheidet man ebenfalls Hals-, Rücken-, Becken- und Schwanzwirbel. Die Zahl der Halswirbel ist nach der Länge des Halses verschieden, z. B.

bei manchen Singvögeln nur 9, bei Schwimmvögeln bis 23, ihre Beweglichkeit so gross, dass sich der Kopf fast ganz rückwärts drehen lässt. Die Zahl der Rücken- oder Brustwirbel, an die sich die Rippen befestigen, ist stets geringer als die der Halswirbel und schwankt zwischen 6 und 11, sie sind wenig oder meist gar nicht beweglich, eben so die Anzahl der Rippenpaare, die gewöhnlich einen Seitenast zur Anhefung an die Nachbarrippe abgeben, um den Brustkorb besser zu fixiren (die Schwimmvögel haben die meisten, die Sumpfvögel die wenigsten). Die Zahl der Becken- und Schwanzwirbel ist verschieden, die der erstern meist gross (beim Strauss 18, beim Casuar 20, bei Singvögeln 9—13); sie sind untereinander verwachsen und daher völlig unbeweglich, die Zahl der beweglichen Schwanzwirbel beträgt bei Hühnern 5—6, bei der Mehrzahl 7, beim Straussen, Schwan u. a. 9; nur der letzte ist ohne Rückenmarkshöhle, der grösste von allen und seitlich kompress, um den Steuerfedern des Schwanzes zur festen Basis zu dienen, daher seine Form und Grösse nach der Flugkraft überhaupt und oft auch nach dem Geschlechte verschieden ist. Das Becken ist schmal, verlängert und meist nach unten und vorne offen. Das Brustbein ist, *Apteryx* ausgenommen, gross, breit, reicht tief herab und hat bei allen Vögeln, die fliegen können, vorne einen vorspringenden Kamm, an den sich jederseits die zum Flug dienenden starken Brustmuskeln anheften. Eigenthümlich ist der unpaarige Gabelknochen, vorne über dem Brustbein, welcher um so stärker entwickelt ist, je mehr die Flugwerkzeuge ausgebildet sind; er geht aus der Vereinigung beider Schlüsselbeine (*claviculae*) hervor, die unter einem spitzen Winkel verwachsen und daselbst sich an das Brustbein mittelst Sehnen befestigen; er leistet beim Fliegen wesentliche Hilfe und fehlt daher nur jenen Vögeln, die nicht fliegen können. — Die Flügel bestehen fast aus denselben Knochen wie die Vorderfüsse der Reptilien und Säugethiere, und sind nur nach ihrer besondern Bestimmung verschieden gebaut. Man unterscheidet ein schmales, säbelförmiges Schulterblatt, das mit einem kurzen, breiten und starken Knochen, der sich seitlich an das Brustbein befestigt (zweites Schlüsselbein oder *clavicula coracoidea*) den eigentlichen Schultergürtel bildet. An ihn lenkt sich der meist kurze aber kräftige Oberarmknochen ein, auf welchen dann der Vorderarm (aus Ellbogen und Speiche, *ulna et radius*, bestehend) folgt und an sich die (2)

Handwurzel- und zuletzt die Fingerknochen anschliessen. Alle Vögel besitzen drei deutliche Finger; der Daumen (Eck- oder Afterflügel genannt) ragt bei einigen über den Flügel hervor und ist bisweilen mit einem spitzen Nagel versehen, der zweite Finger ist der längste und besteht aus drei Gliedern, der dritte ist klein und meist mit dem zweiten verwachsen. — Die Füsse bestehen aus Oberschenkel, Unterschenkel (Schienbein) nebst einem Rudimente eines Wadenbeines (*fibula*), ferners einem mehr oder minder langen Röhrenknochen, dem Mittelfuss oder Lauf (*tarsus*), der die Stelle der Fusswurzel und der Mittelfussknochen vertritt und den Zehen, deren Anzahl von 2—4 sich beläuft und deren Länge und Stellung verschieden ist. *) Alle Knochen sind leicht, ohne Mark und mit Zellen und Lufthöhlen mehr weniger durchzogen, welche in mittelbarer Verbindung mit den Lungen stehen; eine Einrichtung, die wesentlich ist, um den Körper spezifisch leichter und zum Fluge geeignet zu machen, und die daher um so ausgezeichneter sich vorfindet, je leichter und ausdauernder im Fluge ein Vogel ist. Diese Eigenthümlichkeit des Vogelskeletes wird mit dem Ausdrucke ***Pneumaticität*** bezeichnet. Am meisten zeichnen sich durch diese Eigenschaft das Oberarm-, Brustbein und die Schädelknochen aus, hierauf folgen die Wirbel, Rippen, der Schultergürtel (mit Ausnahme des Schulterblattes) und das Becken. Nur einige Knochen, wie das Jochbein und Schulterblatt, werden nie pneumatisch, dessgleichen sind auch die Vorderarm- und Unterschenkelknochen häufig mit Mark erfüllt. Die Knochen erlangen übrigens ihre Pneumaticität erst einige Zeit nachdem der junge Vogel das Ei verlassen hat und im Fluge mehr geübt ist. Das Eindringen der Luft findet auf verschiedenen Wegen statt; in die Schädelknochen dringt sie theils durch die Eustach'sche Röhre und die Trommelhöhle, theils durch die Nasenhöhlen, in die Rumpfknochen dagegen durch weite mit den Lungen kommunizirende Zellen.

---

*) Häufig finden sich bei Vögeln noch verschiedene unwesentliche Knochenstücke, sogenannte Sesambeine vor; ein solches ist z. B. das für Singvögel charakteristische Röhrenbeinchen, *siphonium*, durch welches die Luft aus der Paukenhöhle in den pneumatischen Unterkiefer geleitet wird (bei den meisten übrigen Vögeln geschieht diess nur durch eine häutige Röhre). Ähnliche Sesambeine sind die oft vorkommenden Knie- und Ellbogenscheiben, derlei an der Handwurzel, in den Bändern am Unterkiefer, am Schultergelenke u. s. w.

Das Gehirn ist bereits ungleich bedeutender als bei Reptilien entwickelt, zwar ohne Windungen, aber in grosses und kleines und verlängertes Mark geschieden, ersteres wird gleichfalls von zwei Halbkugeln gebildet, und letzteres geht unter einem starken Winkel in das Rückenmark über. Die Masse der Gehirn- und Rückenmarksnerven ist überwiegend über das System der Ganglienнerven. Die Zahl der Hirnnerven stimmt mit jener bei Säugethieren und dem Menschen überein und der Vordertheil des sympathischen Nerven verläuft längs des Halses im Rückenmarkskanale selbst. — Die Sinne sind gut, zum Theil ausnehmend stark entwickelt, und in gleicher Anzahl wie bei den Säugethieren vorhanden. Die im Verhältniss stets grossen aber wenig beweglichen Augen liegen in knöchernen Augenhöhlen und sind meistens seitwärts gerichtet. Die Iris ist verschiedenfärbig und varirt hierin auch nach Alter und Geschlecht. Die Pupille ist meist rund. Ausser den beiden äussern Augenlidern liegt noch im vordern Augenwinkel ein drittes, durchsichtiges, die Nickhaut, welche wie ein Vorhang über das Auge vorgezogen werden kann und den Zweck zu haben scheint, den zu grellen Einfluss des Lichtes zu mildern (bei Menschen und Säugethieren findet sie sich meist als Rudiment angedeutet). Der Augapfel ist nach vorne stark gewölbt und die undurchsichtige Hornhaut oder *Sclerotica* mit einem aus dachziegelartig gelagerten Ringe oft grosser knöcherner Schuppen versehen. Eigenthümlich ist auch der sogenannte Kamm oder Fächer, d. h. eine gefaltete Haut, die als Fortsetzung der Gefässhaut schräg durch den Glaskörper zum Rande der Linsenkapsel verläuft (und der nur bei *Apteryx* fehlen soll). — Das innere Ohr ist von abweichendem Bau (am meisten dem der Krokodile ähnlich) und durch ein Trommelfell nach aussen abgeschlossen, an welches sich nach innen ein Gehörknöchelchen, *Columella*, befestigt. Die drei Bogenkanäle sind stark entwickelt, eine gewundene Schnecke fehlt, aber statt ihr dient der sogenannte Schneckenkegel, der innen (wie bei Krokodilen) zwei gekrümmte, dreieckige Knorpelplatten enthält und einen beutelförmigen Fortsatz, die Flasche, *lagena*, welche das rundliche Ende des Kegels bildet und gleich den Knorpelplatten der Ausbreitung des Hörnerven dient. Eine wahre äussere Ohrmuschel fehlt; Hautklappen und eigens gestellte Federn im Umkreis geben öfters eine Andeutung derselben. — Eine äussere Nase fehlt, allermeist sind aber zwei Nasenöffnungen vorhanden, die stets am Oberschnabel, nahe dessen Wurzel liegen, von ver-

schiedener Form und Grösse und bald nackt, bald mit borstenartigen Federn oder einer gefärbten Haut, *Ceroma*, umgeben sind; viele Vögel verrathen einen scharfen Geruch. — Der Geschmack ist wenig entwickelt und liegt wahrscheinlich mehr im Gaumen, da die Zunge häufig hornartig, nur wenig muskulös ist und nach ihrem verschiedenen Bau mehr zu andern Verrichtungen dient. — Am wenigsten ausgebildet ist wohl bei den Vögeln der Tastsinn; der meist hornige Schnabel, die mit Schuppen oder schwieliger Haut bedeckten Füsse und die Befiederung lassen keine feine Empfindung zu, nur wo der Schnabel mit einer weichen, nervenreichen Haut bekleidet ist, scheint dieser Sinn besser entwickelt zu sein. Aus dem Bau der Sinnesorgane im Allgemeinen ergibt sich, dass Gesicht und Gehör die schärfsten Sinne der Vögel seien, und sie erreichen mitunter einen Grad von Ausbildung, wie bei keinem Säugethiere, wovon z. B. Raubvögel staunenswerthe Beispiele liefern; der Geruch scheint zwar bei einigen, z. B. Aasvögeln, scharf, ihr Auge ist jedoch ungleich schärfer.

Form und Bau des Schnabels, der zur Ergreifung und Aufnahme der Nahrung, öfters auch als Waffe dient, weichen nach den Nahrungsstoffen auf ähnliche Weise ab, wie das Gebiss der Säugethiere. Meist sind die beiden Kiefer mit harter Hornsubstanz überzogen, deren scharfe Ränder die Stelle der Zähne vertreten und manchmal wirklich zahnartig gezackt oder sägeförmig eingeschnitten sind. Die Speiseröhre ist weit, dehnbar und bildet gewöhnlich vor ihrem Eintritte in die Brusthöhle einen Sack, Kropf, in welchem die verschluckte Nahrung (da ein Zerkauen nicht stattfinden kann) einige Zeit liegen bleibt und erweicht wird. Weiter nach abwärts folgt, in der linken Seite der Bauchhöhle liegend, der eigentliche Magen, der bei körnerfressenden Vögeln insbesondere dick und muskulös, bei Fleischfressern aber mehr häutig und dünnwandig ist, und vor welchem meist ein drüsiger Vormagen (Drüsenmagen, *proventriculus*) liegt, der oft nur als eine schwache Erweiterung der Speiseröhre erscheint, öfters aber sogar grösser als der eigentliche Magen (Muskelmagen) ist, jedoch nie so muskulös. Bei Körnerfressern erfolgt die Verdauung zugleich auch mechanisch durch Reiben der starken Magenwände, und es werden zu diesem Zwecke auch häufig Sand und kleine Steinchen verschluckt, so dass bei ihnen der Magen die Funktion von Mahlzähnen gleichsam vertritt. Der Dünndarm bildet eine lange Schlinge, in welcher die Bauchspeicheldrüse liegt, macht gewöhnlich einige Windungen

und ist bei seiner Uebergangsstelle in den Dickdarm mit zwei oft langen, nach vorwärts gerichteten Blinddärmen besetzt (seltener blos mit einem). — Die Bauchspeicheldrüse und Leber sind gross, die Milz und Nieren klein. Eine Gallenblase fehlt selten, eine Harnblase dagegen stets. Der Darmkanal mündet zugleich mit den Harnleitern und Ausführungsgängen der Sexualorgane in eine Kloake, in welche noch überdiess ein eigener drüsiger Blindsack (*Bursa Fabricii*) mündet, dessen Zweck unbekannt ist und in verschiedener Weise gedeutet wird. — Die Geschlechtsorgane liegen in der Bauchhöhle, die Weibchen haben meist einen einfachen, den linken, selten einen doppelten Eierstock.*)

Die Lymphgefässe sind zahlreich und bilden noch bei einigen Gattungen (z. B. Strauss, Storch, Gans u. m. a.) Erweiterungen oder Behälter, sogenannte Lymphherzen, die am Steissbein liegen und eine bei den früheren Thierklassen häufiger vorkommende Erscheinung sind.

Da der Kreislauf bei Vögeln ein doppelter und geschlossener ist, so zeigt ihr verhältnissmässig grosses Herz, welches mitten unter dem Brustbein liegt, einen mit dem der Säugethiere übereinstimmenden Bau. Der Kreislauf erfolgt jedoch schneller, die Schlag- und Blutadern sind im Verhältniss grösser und stärker, das Blut ist heller roth gefärbt und seine Temperatur höher (30—35°) als bei Säugethieren; die Grösse der eliptischen Blutkügelchen richtet sich nach der Grösse der Vögel. Das in einem dünnen Herzbeutel eingeschlossene Herz sieht mit seiner stumpfen Spitze nach rückwärts, und besteht aus zwei vollständig getrennten Vor- und Kammern. Das aus dem Körperkreislaufe zurückkehrende venöse Blut strömt durch die rechte Vor- in die Kammer selbst, die eine kleinere Höhlung und dünnere Wandungen besitzt, als die linke Kammer, welche durch ihre Vorkammer sich mit dem aus den Lungen zum Herzen zurückströmenden arteriellen Blute füllt, und aus der es in die Hauptschlagader (Aorta) getrieben und zum grossen oder Körperkreislaufe verwendet wird. Es findet somit nicht nur keine

*) Während der Embryonalzeit scheinen bei allen Vögeln zwei Eierstöcke anfänglich sich zu bilden, von denen aber der rechte später verkümmert oder resorbirt wird; bei einigen Papageien, Adlern und Geiern bleiben stets Rudimente des rechten Ovariums über, und blos bei Habichten (*(F. palumbarius* und *nisus)* und Weihen (*Circus*) entwickeln sich beide Ovarien und in beiden Eier.

Vermischung beider Blutsorten (weder im, noch ausserhalb des Herzens) statt, sondern es gelangt auch die gesammte venöse Blutmenge des Körpers in die Athmungsorgane, wodurch die Wärmeentwicklung um so mehr gesteigert wird, je energischer der Athmungsprozess erfolgt.

Die Athmungsorgane sind bei den Vögeln unter allen Thieren am vollkommensten ausgebildet. Die Luftröhre ist stets lang, aber von abweichendem Bau, öfters ist sie gewunden, und liegt zum Theile ausser dem Brustbeine oder in einer eigenen Höhlung desselben (wo sie, wie beim Kranich, sogar einen Geschlechtsunterschied abgibt). Die 20—300 Ringe derselben sind völlig geschlossen. der obere Kehlkopf liegt hinter der Zunge und ermangelt meist eines Kehldeckels. Die Stelle, wo die Luftröhre sich theilt, ist aber mit eigenen Muskeln und Bändern versehen, heisst der untere Kehlkopf und trägt vorzüglich zur Stimme der Vögel bei. Dieser erweiterte Theil der Luftröhre, die Trommel, ist bei Männchen oft anders gebaut und mit theils knöchernen Stützen, Bügel oder Steg genannt, theils mit blasenförmigen, häutigen, oft unsymmetrischen Erweiterungen und nach innen vorspringenden Schleimhautfalten, die ein schwingendes Stimmband (eine Art *Glottis*) darstellen, in Verbindung. Zahl und Anordnung der Muskeln ist sehr verschieden. Der echte Singmuskelapparat besteht meist aus 5—6 Paar Muskeln, der Trommel mit dem Steg und einer über dem obern Rande befindlichen halbmondförmigen Falte (Stimmblatt), die nie bei guten Sing- oder Sprechvögeln fehlen darf. Nur wenige Vögel sind, wie z. B. der Storch, stumm. — Die Lungen sind doppelt, liegen aber nicht frei in der Brusthöhle, sondern sind an die Rippen verwachsen und in eine mit Löchern versehene Haut gehüllt, durch welche die eingeathmete Luft in verschiedene Höhlen, Kanäle und Zellen dringen kann, die sich in der Rumpfhöhle, den Achseln und selbst im Innern der Knochen befinden. Die Luft gelangt somit aus den Lungen durch die Luftzellen fast in alle Theile des Körpers, so dass sie mit den meisten Blutgefässen in Berührung kommt, und also eine ausgedehnte, nicht blos auf die Lungen beschränkte Athmung erfolgt; die Vögel athmen demnach auch ungleich mehr Luft ein als andere Thiere, verbrauchen mehr Sauerstoff und ihr Blut ist folglich höher oxydirt, röther und wärmer. Diese Vertheilung der Luft ist auch von grossem Einflusse auf die Bewegungen und Lebensweise der Vögel; ihr Körper wird durch eingedrungene Luft leichter und taug-

licher zum Flug; das mehr gesäuerte und wärmere Blut macht sie reizbarer, die Lebensverrichtungen erfolgen rascher, sie wachsen schneller und bedürfen verhältnissmässig mehr Nahrung; auch erklärt sich daraus, dass sie keinen Winterschlaf halten, und dass, wenn sie zufällig dazu gezwungen werden, ihre Lebenskraft während demselben leicht gänzlich erlischt, so wie auch, dass sie gegen schlechte Luftbeschaffenheit viel empfindlicher sind, daher in Krankenzimmern leicht zu Grunde gehen u. s. w.

Die Haut der Vögel ist meist dünn, nur stellenweise schwielig und an den Füssen oft hornartig, glänzend und schuppig oder schilderartig. Häufig enthält sie Luftzellen, die von den Nasenlöchern mit Luft gefüllt werden oder Fortsetzungen der Luftzellen der Eingeweide sind. *) Aus der untersten Schichte derselben, der Lederhaut, wachsen die Federn hervor, deren hornartiges Gewebe sich nicht wesentlich von dem der Haare u. s. w. unterscheidet. Die eigentlichen Federn bestehen aus Kiel oder Spule, Schaft und Fahne. Der Kiel ist ein elastischer, hohler Zylinder, der sich in die Haut befestigt, innen eine trockene, zellige Haut (Mark, Seele) enthält, und von verschiedener Länge und Dicke ist. Er geht in den mit trockenem, bröcklichem Gewebe gefüllten, meist Kanten bildenden und gefurchten Schaft über, an welchem sich beiderseits die Fahne oder der Bart ausbreitet und oft noch ein kleiner Neben- oder Afterschaft ansetzt. Jede Fahnenfaser hat selbst wieder einen dünnen Schaft und beiderseits feine Zasern. Der ganze Bau einer Feder zeichnet sich durch Leichtigkeit und Elasticität aus und taugt eben so gut für den Flug wie für das Warmhalten des Körpers; auch sind sie mit einer öligen Feuchtigkeit überdeckt, die insbesondere bei Wasservögeln aus einer Fettdrüse am hintersten Theil des Rückens (dem Bürzel) abgesondert wird, und das Eindringen der Nässe hindert. Die Federn sind aber an den verschiedenen Theilen des Körpers nach ihrem besondern Zweck abweichend in Bau und Grösse. Die langen und starken Federn der Flügel heissen Schwungfedern (*remiges primariae*, meist zehn, *et secundariae*); sie liegen genau aufeinander und schliessen so gut, dass sie keine Luft durchlassen, nach oben werden sie von kleinern bedeckt, den Deckfedern (*tec-*

*) Nur *Apteryx* hat gar keine Luftzellen, am ausgebildetsten sind sie dagegen bei *Pelecanus* und *Sula*.

*trices*). Die grossen Federn am Schwanz, deren Zahl (10—18), Länge und Form mannigfach ist, heissen Steuerfedern (*rectrices*). Zwischen den übrigen äussern Licht- oder Kontourfedern stehen häufig noch sogenannte Fadenfedern (*filoplumae*).

Öfters befinden sich noch längere Federn von verschiedener Form am Kopfe als Federbusch, oder an den Seiten des Schnabels als Bartborsten, am Halse als Halskragen, an den Seiten u. s. w., oder es sind die Deckfedern des Schwanzes oder der Flügel verlängert. Unter den den Körper bedeckenden eigentlichen Federn liegen stets ausnehmend feine weiche und zerschlissene Flaumfedern oder Dunen, die vorzüglich warm halten und anders, meist blass gefärbt sind. Die Befiederung ist übrigens nicht gleichmässig am ganzen Rumpfe, sondern die kleinern Federn sind in gewisse Felder, Fluren, *pterylae*, abgetheilt, zwischen denen fast nackte Stellen, Raine, *apteria*, sich befinden, die nach den einzelnen Gruppen verschieden, für die Systematik von Brauchbarkeit sind, und häufig auch durch abweichende Färbung sich auszeichnen. — Die Federn fallen alle Jahre 1—2mal aus und erneuern sich wieder (Mauser). Dabei ändert sich die Färbung des Gefieders oft so bedeutend, dass die Vögel im Sommer ganz anders gefärbt als im Winter erscheinen. Ebenso ist das erste hervorbrechende Gefieder (Jugendkleid) nicht nur meist anders gefärbt, sondern auch mit haarähnlichen Anhängen versehen, die sich, sobald die Federn grösser und stärker werden, abnutzen und verschwinden. Manche Federn behalten aber stets ein haar- oder borstenähnliches Ansehen, z. B. die Barthaare am Schnabel u. s. w. Das Wachsthum der Federn geht rasch vor sich und die stärksten Federn erlangen binnen wenigen Wochen ihre volle Grösse. Die Bildung und Reproduktion der Federn erfordert aber starken Säftezufluss zur Haut, und die Vögel fressen daher während dieser Zeit nicht nur mehr, sondern sind auch matt, weniger lebhaft, und Singvögel singen nicht. Ausser dem Farbenwechsel durch Mausern und Abnützen der flaumigen Anhänge ändert sich übrigens die Farbe des Gefieders bei einer Spezies oft nach Alter und Geschlecht bedeutend.

Der besondere Bau der Extremitäten ist nach der Lebensweise der Vögel sehr verschieden. Die vorderen sind meistens zum Fluge mehr oder minder taugliche Flügel, nur bei wenigen sind sie hiezu durchaus untauglich; darnach ist denn auch der Bau der

hinteren oder Füsse abweichend. Bei den meisten sind diese unbefiedert und mit einer schuppigen Haut bekleidet, oder mit grössern hornigen Schildern, Schienen oder Stiefeln bedeckt, nur bei wenigen sind sie bis zu den Zehen befiedert und noch seltener auch diese mit Federn besetzt. Bei manchen aber ist im Gegentheile sogar ein Theil des gewöhnlich befiederten Unterschenkels nackt; solche Füsse nennt man Wadfüsse, *p. vadantes*, und fehlt diesen die Hinterzehe, dann heissen sie Lauffüsse, *p. cursorii*, oder wenn das Laufbein sehr verlängert ist, Stelzenbeine, *p. grallarii.* — Gangfüsse, *p. ambulatorii*, sind bis zum Lauf befiederte Füsse mit drei mässig starken oder schwachen Zehen nach vorne und einer nach hinten; bei Raubfüssen, *p. raptatoriis*, sind hingegen die Zehen kräftig, die Krallen gross, scharf und krumm. — Füsse, deren Zehen sämmtlich nach vorne gerichtet sind, heissen Klammerfüsse, *p. adhamantes*; stehen zwei nach vorne, zwei nach hinten, so werden diese Kletterfüsse, *p. scandentes*, genannt. Manchmal kann die äussere Zehe willkürlich vor- und rückwärts gewendet werden, und heisst dann Wendezehe, *dig. versatilis.*

Je nachdem endlich einzelne oder alle Zehen bis zu ihrer Basis frei oder durch eine Zwischenhaut theilweise oder gänzlich verbunden sind, darnach erhalten die Füsse gleichfalls eigene Benennungen; doch finden hier manche Übergänge statt, die eine scharfe Abgränzung derselben oft nicht zulassen. Man unterscheidet in dieser Beziehung vorzüglich: Schwimmfüsse, *p. palmati*, mit gänzlich durch Haut vereinigten Vorderzehen; Lappenfüsse, *p. lobati*, bei denen die Zehen blos beiderseits mit freirandigen Lappen versehen sind; ganz geheftete, bei welchen alle drei, halbgeheftete Füsse, bei denen blos die zwei äussern Vorderzehen durch eine bald kürzere, bald längere Haut verbunden sind u. m. a.

In Hinsicht der geistigen Fähigkeiten finden grosse Abweichungen statt, doch schliessen sich die Vögel hierin zunächst den Säugethieren an. Im Ganzen waltet eine grosse Empfänglichkeit für äussere Reize und Lebhaftigkeit der Bewegungen vor. Das Unterscheidungsvermögen erstreckt sich nicht blos auf Wohnung, Nahrung und Geschlecht, sie unterscheiden auch Individuen fremder Art und Sachen, wie abgerichtete Vögel beweisen. Sie besitzen ferners Nachahmungstrieb, Gedächtniss und Gelehrig-

keit, eben so kommt ihnen Phantasie zu, denn sie träumen, wie viele Säugethiere. Besonders ist aber bei vielen Vögeln die Gemüthsseite des Geistes entwickelt, viele leben monogamisch und zeigen zu einander und zu ihren Jungen oft ausserordentliche Anhänglichkeit und Sorgfalt; auch zeigt der sehr abweichende Ton ihrer Stimme schon von ihren verschiedenen Affekten und Leidenschaften. — Zunächst an die geistigen Fähigkeiten reihen sich Instinkt und Kunsttriebe, welche jedoch bei den Vögeln grösstentheils mit der Fortpflanzung in so innigem Zusammenhange stehen, dass zuerst einige andere darauf bezügliche Punkte in Betrachtung zu ziehen sind.

Alle Vögel haben getrenntes Geschlecht, Männchen und Weibchen unterscheiden sich aber ausser den Geschlechtsorganen noch häufig viel bedeutender von einander, als diess bei andern Wirbelthieren der Fall ist; nicht nur durch die Grösse, sondern durch oft ganz verschiedenfärbiges Gefieder, Federschmuck und mancherlei Anhängsel. Bei Raub- und einigen Sumpfvögeln sind die Männchen kleiner, bei Hühnern und mehreren Wasservögeln hingegen die Weibchen. Öfters sind beide Geschlechter äusserlich durch nichts verschieden; häufig ist jedoch das Gefieder der Weibchen minder schön und bunt, eine höchst zweckmässige Einrichtung, indem die brütenden Weibchen minder durch ihre Farben auffallen und sich und ihr Nest nicht so leicht ihren Feinden verrathen; das Gleiche gilt auch von der Färbung junger Vögel. Alte Weibchen bekommen oft Stimme und Gefieder der Männchen, z. B. Hühner, so wie ähnliche Erscheinungen auch bei Säugethieren stattfinden, die aber auch oft ihren Grund in abnormer Bildung und Hinneigung zur Zwitterbildung haben.

Mit der Fortpflanzung, die stets durch Paarung erfolgt, stehen mehrere interessante Erscheinungen im Zusammenhange. Bei vielen Vögeln geht der Paarungszeit eine neue Mauser voran, nach welcher sie ein vom Winterkleid ganz verschiedenes, und oft mit den schönsten Farben prangendes Gefieder bekommen (Hochzeitkleid); einige haben nur zu dieser Zeit einen Federkragen, lange Schweiffedern u. dgl., eben so färben sich Schnäbel und Füsse lebhafter, oder Fleischkämme und Hautlappen, andere bekommen Sporne, Schnabelhöcker u. s. w., besonders sind solche Veränderungen den Männchen eigen.

Die Zeit der Fortpflanzung ist in gemässigten und kälteren Kli-

maten meist im Frühling, und gewöhnlich erfolgt nur eine Brut im Jahre, öfters aber auch mehrere, besonders wenn die erste Brut zu Grunde ging; in Tropenländern findet man das ganze Jahr hindurch nistende Vögel. — Die meisten Vögel leben in Monogamie; Polygamie ist die seltenere Erscheinung und das Männchen nimmt sodann keinen Antheil bei Bereitung des Nestes, beim Brüten und Füttern der Jungen. Das paarweise Zusammenleben dauert bei manchen Vögeln nur während der Fortpflanzungs- und Brützeit und ausser dieser leben sie meist gesellig und oft in grossen Scharen; einige bleiben jedoch Zeitlebens beisammen (Störche, Tauben u. m. a.). Beim Brütgeschäft benehmen sich aber die monogamischen Vögel gleichfalls verschieden; entweder hilft auch das Männchen sowohl beim Nestbau, als beim Brüten, Ernähren und Beschützen der Jungen, oder es wird alles dieses blos vom Weibchen besorgt. Merkwürdig sind das Benehmen der Vögel zur Paarungszeit, die mancherlei Geberden und Bewegungen, die derselben vorangehen, die eigenen Töne, welche manche hören lassen (Locktöne) u. s. w.; die meisten männlichen Singvögel singen auch nur so lange, bis die Jungen ausgebrütet sind, als wollten sie dem Weibchen die Langeweile des Brütens dadurch verkürzen. Bei vielen Vögeln finden übrigens zu dieser Zeit zwischen den Männchen gleichfalls oft Kämpfe auf Tod und Leben statt, die wohl dieselbe Bedeutung, wie bei anderen Thieren haben.

Bevor das Weibchen Eier zu legen beginnt, bauen die meisten Vögel mehr oder minder künstliche Nester. Die Kunst des Nestbaues ist den Vögeln angeboren und ihr vorzüglichster Kunsttrieb. Im Nestbaue herrscht aber nach den Gattungen und Arten der Vögel eine grosse Verschiedenheit, sowohl in Hinsicht der Stoffe, aus welchen, und des Ortes, an dem sie gebaut werden, wie auch in Hinsicht der Form und Konstruktion derselben. Stets sind aber alle Eigenthümlichkeiten des Nestbaues den äussern Umständen angepasst, um dem Hauptzwecke desselben, den Jungen Schutz und Wärme zu gewähren, darnach jedesmal am besten genügen zu können.

Die zu Nestern verwendeten Stoffe sind: Reiser, faules Holz, zarte Rinden, Blätter, biegsame Stengel, Moose, Wolle u. dgl., die entweder mit feuchter Erde, Schlamm, oder mittelst des eigenen klebrigen Speichels zusammengekittet werden. Gewöhnlich besteht das Nest äusserlich aus gröbern Stoffen, die innere Höhlung hingegen

wird mit weicheren und warmhaltenden, als: Haaren, Federn, Wolle ausgefüttert; einige bedienen sich hiezu ihrer eigenen Dunen. Der Struktur nach sind einige Nester gemauert, andere gewoben, gefilzt, genäht u. s. w., der Form nach flach, napfförmig, halbkugel-, kugel-, flaschenförmig u. s. w. Meistens sind sie oben unbedeckt, selten mit einem gebauten Dache geschützt oder der Eingang ist seitwärts oder auch unten angebracht. — Die Singvögel bereiten sich die wärmsten und künstlichsten Nester und insbesondere finden sich unter den Finken, Webern, Sylvien, Kolibris die grössten Baukünstler. — Viele Vögel bauen keine eigentlichen Nester, sondern scharren blos Löcher in Sand oder Erde, andere legen die Eier in schon vorhandene Vertiefungen, oder auf eine kunstlos zusammengetragene Unterlage von Gras, Blättern u. dgl., manche auf die blosse Erde, oder in Felsenlöcher; einige, z. B. manche Sumpf- und Schwimmvögel, bauen endlich schwimmende Nester, die sie auch wohl mittelst Stengeln an nahes Gesträuch oder Schilf befestigen. Der Ort, an welchem die Vögel nisten, ist übrigens nicht nur nach den Gattungen, sondern selbst bei einer Spezies oft nach äussern Umständen verschieden. Die meisten suchen hiezu abgelegene, oder schwer zugängliche, gegen Wind, Regen und Feinde möglichst geschützte Plätze aus, wo überdiess dann die auskommenden Jungen die zu ihrer Erhaltung günstigen Bedingungen vorfinden. — Die meisten Vögel bauen ihre Nester für sich allein und nisten einsam, manche jedoch bauen auch gemeinschaftliche, aus mehreren Zellen bestehende für 6—8 Paare; oder sie nisten in grössern Kolonien und zwar entweder auf einem Baume (wie eine Sperlingsart am Cap der guten Hoffnung (*Ploceus s. Loxia socia v. gregaria*), wo die ganze Kolonie unter einem gemeinschaftlich erbauten Dache lebt), oder in oft zahllosen Scharen auf der Erde, an Meeresgestaden, Felsen u. dgl. (wie viele Seevögel).

Meistens wenige Tage nach der Befruchtung des Weibchens und nach vollendetem Nestbaue fängt dieses an seine Eier zu legen und zwar so viele, als jeder Art eigenthümlich sind; täglich eins, oder jeden zweiten Tag u. s. w., bis die Zahl voll ist.*) Diese weicht zwar bei den verschiedenen Gattungen nicht unbedeutend ab, bleibt sich

*) Es sind übrigens auch Ausnahmsfälle bekannt von lebendig Gebären, indem in dem Eileiter zurückgehaltene Eier in diesem selbst ausgebrütet wurden.

aber bei den Arten ziemlich gleich. Manche Schwimmvögel legen in der Regel nur ein Ei, andere, wie Tauben, Papageien, Kolibris u. s. w., zwei, die meisten Singvögel 4—6; die grösste Anzahl legen Enten, Gänse, Hühner und Strausse, nämlich 15—30 und nach Umständen darüber. Doch zeigt sich auch hier wieder, wie die Natur stets auf Erhaltung ihrer Arten bedacht ist; indem das Brütgeschäft erst beginnt, nachdem die gehörige Zahl von Eiern gelegt ist. Werden die schon gelegten Eier weggenommen, oder gehen durch Unglücksfälle sie oder die junge Brut zu Grunde, so erfolgt eine neue Befruchtung und das Weibchen fängt abermals an Eier zu legen; diess wiederholt sich oft 3—4mal nach einander und Haushühner legen auf diese Weise gezwungener Massen zuweilen über 100 Eier in einem Jahre. — Das gleiche Streben der Natur gibt sich auch schon dadurch kund, dass durchschnittlich gerade jene Vögel die meisten Eier legen, deren Junge, sobald sie aus dem Ei gekrochen sind, nicht länger mehr in einem schützenden Neste verweilen und deshalb mehr Gefahren ausgesetzt sind.

Der Bau aller Eier ist im Wesentlichen derselbe; Grösse, Form und Färbung derselben aber nach Gattungen und Arten sehr verschieden. — Die äussere Hülle wird durch eine an der Luft bald verhärtende, mehr oder minder dicke oder kalkige Schale gebildet, welche mit feinen Löchern durchbohrt ist zum Durchgange der atmosphärischen Luft, die sich unter derselben am stumpfen Ende des Eies ansammelt und zur Entwicklung des Embryo nöthig erscheint, wie daraus erhellt, dass mit Öl oder Firniss überzogene Eier nie auskommen.*) Man hört auch das junge Hühnchen bereits am 19. Tage im Eie pipen. An die innere Wand der Kalkschale befestigt sich die feine, aus zwei Platten bestehende Eihaut, welche das Eiweiss umgibt. Im Centro dieses letztern befindet sich der mehr oder weniger gelbe Dotter mit der Narbe, oder dem Keime (Hahnentritt), aus welchem sich das Vögelchen entwickelt. Das Eiweiss setzt sich am vordern und hintern Ende des Dotters durch einen spiralig gedrehten Faden, die Hagelschnüre, *chalazae*, fort. Den Dotter selbst umgibt eine dünne Haut, die ursprüngliche Eihaut, denn Eiweiss, Schalenhaut und Schale kommen erst auf dem Wege dazu,

---

*) Die im Ei befindliche Luft soll anfangs nach Einigen mehr, nach Andern weniger Sauerstoff enthalten als die atmosphärische Luft, nach einiger Zeit aber das gleiche Verhältniss wie in dieser zeigen.

den das Ei durch den Eileiter nimmt. Im Verlaufe der Entwicklung verschwindet dann die Dotterhaut gänzlich. Dotter und Eiweiss liefern hiebei die zur Entwicklung nöthigen Nahrungsstoffe und nehmen daher in dem Verhältnisse ab, als das Wachsthum des Keimes (Embryos) zunimmt. — Die Eier der Vögel enthalten somit Bildungs- und Nahrungsdotter.

Die Dauer der Brützeit, bis das Junge das Ei verlassen kann, ist ungleich nach den Arten, so z. B. bei Kolibris **12** Tage, bei Kanarien **15—18**, bei Hühnern **21**, bei Schwänen **40—45**. Die Entwicklung des Eies geschieht unter Einfluss eines bestimmten Wärmegrades; es ist aber nicht nöthig, dass die Wärme von einem Vogel ihm mitgetheilt werde, wenn sie nur gleichmässig und im nöthigen Grade (35—40° Cels.) andauert. In Tropenländern reicht daher die Sonnenwärme hin, um die Eier mancher Vögel (z. B. Strausse) auszubrüten, und eben so werden in Ägypten, China u. s. w. jährlich Millionen Hühnereier in eigenen Brutöfen künstlich ausgebrütet. Die meisten Vögel (und auch jene tropischen, sobald sie in ein kälteres Klima versetzt werden) übernehmen jedoch dieses Geschäft selbst und zeigen hiebei eine unglaubliche Geduld und Sorgfalt. Die Meisten verlassen Tag und Nacht die Eier nicht, fressen wenig, magern ab und selbst die schwächsten vertheidigen sich auf dem Neste sitzend mit Muth gegen nahende Feinde; nur die patagonische Fettgans soll ihre Eier an sich in einer am Schenkel befindlichen Bruttasche ausbrüten. Bei Vögeln, die in Polygamie leben, und bei einigen Raubvögeln brütet das Weibchen allein, bei den meisten übrigen hilft auch das Männchen aus, während jenes sich Nahrung sucht oder es versorgt doch sein brütendes Weibchen mit Nahrung. Nur wenige Vögel, z. B. Kukuke, brüten sonderbarer Weise ihre Eier nicht selbst aus, sondern legen sie andern und zwar kleineren Vögeln ins Nest, welche sie zum Nachtheil ihrer eigenen Brut dennoch ausbrüten.

Die Entwicklung des Vogeleies stimmt grösstentheils mit jener der höhern Amphibien überein, unterscheidet sich aber im Ganzen durch das schnellere Verschwinden der Rückensaite und die geringe Ausbildung des Schwanzendes. Sie beginnt damit, dass der zunächst unter der Dotterhaut liegende Keim (Keimscheibe) sich von dem übrigen Dotter mehr und mehr abscheidet, fester und häutig, in der Mitte aber durchscheinend wird (*Area pellucida s. germinativa*). Im Umkreise der Keimscheibe bildet der Dotter

2—3 etwas anders gefärbte Ringe (*halones*); die anfangs runde Keimscheibe wird alsbald oval und durch Einschnürung bisquitförmig. Sie liegt dann fast quer, d. h. senkrecht auf die Längsaxe des Eies und scheidet sich in zwei Blätter, in ein oberes und unteres oder das sogenannte animale (seröse) und vegetative (Schleim-) Blatt. Beide Häutchen bestehen aus Zellen, in denen aber nur im animalen Blatte sich Kerne erkennen lassen. Zwischen beiden Blättern entwickelt sich später noch ein drittes, das Gefässblatt, welches jedoch mehr mit dem vegetativen zusammenhängt. Nun geht die Differenzirung der Organe rasch vor sich, so dass (beim Hühnerei) schon am fünften Tage die Totalform und wesentlichen Organe zu erkennen sind. Bereits nach beiläufig fünfzehn Stunden bemerkt man im animalen Blatte einen dünnen Streifen (*nota primitiva*), der in der Längsaxe der Keimscheibe liegt (folglich mit dem des Eies sich unter einem rechten Winkel kreuzt) und eine seichte Rinne darstellt, die nach einigen Stunden beiderseits von einem aufstehenden Wulste, den Rückenplatten, begränzt wird. Beide Rückenplatten nähern sich, verwachsen in der Mittellinie und bilden die Grundlage des sich zwischen ihnen entwickelnden zentralen Nervensystems und der unter diesem befindlichen Rückensaite. Erst nach diesen Vorgängen beginnt die Differenzirung im Schleimblatte, jedoch auch noch im Laufe des zweiten Tages. An der Aussenseite der Rückenplatten erheben sich nämlich Wülste, die sogenannten Bauchplatten (*laminae ventrales*), die weiter wachsend, nach unten umbiegen und zu den Wandungen der spätern Bauchhöhle werden, welche aber erst zu Ende der Entwicklung sich durch Verwachsung beider Bauchplatten in der Mittellinie schliesst. — Da der Embryo in der Querachse des Eies liegt, so krümmt sich selber derart um den Dotter, dass die konvexe Rückensaite von ihm ab-, und die Bauchseite ihm zugewendet ist, und biegt namentlich zuerst am werdenden Kopfende unter einem Winkel nach abwärts um (Kopfbeuge), später auch am Hinterleibsende. — Ebenfalls noch am zweiten Tage beginnt aus dem vegetativen Blatte die Bildung des Darmkanales, der anfangs eine offene Rinne vorstellt, und sich erst allmälig bis zur Nabelöffnung abschliesst. Zugleich kommen auch die ersten Anlagen der Augen, Gehörblasen und des Herzens zur Entwicklung und bereits mit dem dritten Tage beginnt ein vollständiger Kreislauf.

Zuerst bildet sich im dunkler gefärbten Umkreise des Embryo

ein ringförmiges Gefäss, *sinus s. vena terminalis*, innerhalb welchem ein Netz von Gefässen sich ausbreitet, die theils als Arterien, theils als Venen fungiren und somit einerseits Blut zum Embryo, anderseits aus diesem zum Gefässnetz oder dem sogenannten Gefässhof (Gefässblatt, *area vasculosa*) führen. Das Herz erscheint anfangs als länglicher Schlauch, der von hinten nach vorne sich zusammenzieht und das Blut in vier Paare von Gefässen treibt, die sich unter den Gehörbläschen zur Aorta vereinigen, welche sodann in halber Länge des Embryoleibes unterhalb der Chorda sich in zwei Queräste, Dotterarterien, theilt, die hierauf im Gefässhofe sich zerästeln, und aus dem zuletzt das Blut in das Ring- oder Randgefäss gelangt. Aus diesen strömt es hierauf in mehreren Stämmen, Dottervenen, theils zum vordern, theils hintern Leibesende des Embryo zurück und durch den hintern Theil des Herzschlauches (den Vorhof) ein.

Im weiteren Verlaufe der Entwicklung nimmt nicht nur die Keimhaut an Ausdehnung zu und umwächst namentlich mit ihrem vegetativen Blatte den Dotter mehr und mehr, sondern auch der Gefässhof rückt immer weiter über die Peripherie des Dotters fort, wobei aber das zu einem weitern Ring sich ausdehnende Randgefäss stets die Gränze desselben abgibt. — Schon früher, d. h. bereits mit Beginn des Kreislaufes, erfolgt aber die Bildung jener eigenthümlichen Hülle, die unter dem Namen Schafhaut, *Amnios*, bekannt ist. Während nämlich das vegetative Blatt den Dotter allmälig ganz einfach umwächst, erfolgt zwar diess auch zum Theile von dem äussern oder animalen Blatte, so dass die Rumpfhöhle sich nach und nach bis zur Nabelöffnung abschliesst. Ein Theil des äussern Blattes erhebt sich aber zuerst in Form einer Falte beiderseits über das Schleimblatt, und indem diese Falten immer höher werden, nähern sie sich in der Mittellinie über dem Rücken des Embryo und verwachsen später völlig, so dass letzterer bis zur Nabelöffnung in einen Sack (die Schafhaut) eingeschlossen ist. Bevor aber beide Falten am Rücken völlig verwachsen, biegt die Schafhaut beiderseits abermals um und überkleidet den Dotter. Die halsförmige Einschnürung des Amnion am Rücken schreitet aber schnell weiter vor und endlich erfolgt die gänzliche Abschnürung und Verwachsung am Rücken des Embryo, so dass sowohl dieser und der Dotter im Amniossacke eingeschlossen sind, wie auch beide selbst wieder von jener abgeschnürten Partie der Schafhaut, die um den Dotter her-

umwuchs, als einer gemeinsamen Hülle, seröse Hülle genannt, umgeben werden. Zwischen dieser serösen Hülle und dem Embryo sammelt sich später mehr oder weniger Wasser, *liquor Amnii*, an, in welchem die Frucht dann frei schwimmt.

Mit der Bildung der Schafhaut steht auch die eines zweiten Hautsackes, der Allantoisblase oder des Harnsackes, in innigem Zusammenhange. Noch bevor der Darmkanal sich völlig schliesst, und so lange die Bauchwandungen noch weit offen sind, erhebt sich am hintern Leibesende eine Blase, die, grösser werdend, aus der Öffnung der Bauchwand hervordrängt, nach und nach innerhalb der serösen Hülle das Amnion und den Dottersack überwächst und mit Flüssigkeit gefüllt ist. Während die Schafhaut gänzlich gefässlos ist, verästeln sich dagegen zahlreiche und starke Gefässstämme auf ihr, namentlich auf ihrer äussern, der Eischale zunächst liegenden Fläche. Sie scheint insbesondere den embryonalen Athmungsprozess zu vermitteln, steht aber auch gleich anfangs mit den Harnwerkzeugen in Verbindung und nimmt den Harn des Embryo in sich auf. *)

Nach Entwicklung dieser Gebilde geht die Ausbildung der verschiedenen Organe rasch vor sich, die kalkige Eischale wird brüchiger, dünner (indem vielleicht auch ein Theil ihres Kalkes zur Bildung der Knochen, die anfangs wenig phosphorsauren Kalk enthalten, verwendet wird) und endlich sprengt sie der junge Vogel mittelst des Oberschnabels, der hiezu mit einem harten, spitzen Höcker, welcher später gänzlich verschwindet, bewaffnet ist; seltener erfolgt das Zerbrechen der Eischale unter Beihilfe der Mutter.

Nicht alle jungen Vögel verlassen übrigens gleich ausgebildet das Ei; viele sind fast nackt, blind und so unbehilflich, dass sie noch längere Zeit im Neste sitzen bleiben und von den Ältern gefüttert werden müssen; sie heissen deshalb auch Nesthocker (z. B. Raub-, Singvögel u. v. a.). Andere hingegen, Nestflüchter genannt, kommen schon befiedert aus dem Ei und können sogleich lau-

---

*) Bei Reptilien und Vögeln bleibt sie frei, bei Säugethieren dagegen trägt sie durch ihre Gefässe wesentlich zur Bildung des Fruchtkuchens *(placenta)* bei. — Je mehr sich ihr vorderes Ende erweitert, und je enger die Nabelöffnung wird, desto mehr schnürt sie sich daselbst stielartig ab, und wenn beim Reifwerden der Frucht die Nabelöffnung sich völlig schliesst, bleibt ihr hinteres Ende in der Bauchhöhle zurück und wird bei Reptilien und Säugethieren zur Harnblase.

fen oder schwimmen und selbst ihre Nahrung suchen (z. B. Hühner, Enten). Die meisten Nestflüchter bauen ihre Nester am Boden, die Nesthocker aber höher über demselben, da einerseits die hilflosen Jungen hiedurch besser gesichert sind, andererseits selbe ohnehin nicht ihre Nahrung am Boden zu suchen brauchen. Nur wenige machen hievon Ausnahmen, z. B. der wilde Pfau, der die Jungen auf dem Rücken von seinem hohen Neste herabtragen soll u. e. a. — Die Art und Weise, wie die Nesthocker ihre Jungen ernähren, ist äusserst sorgfältig; sie suchen für selbe die weichste, am leichtesten verdauliche Nahrung aus, Raubvögel ernähren sie mit im Kropfe halb aufgelöstem, erweichten Fleische, Tauben sondern eine milchig-käsige Substanz im Kropfe ab, mit der sie die Jungen ätzen u. s. w. Nie wird bei diesem Geschäfte eines vergessen oder verkürzt, und eben so sorgt die Mutter zugleich für Reinlichkeit des Nestes durch Herauswerfen von Exkrementen, Eierschalen u. dgl.

Bei so guter Pflege und Nahrung wachsen dann die jungen Vögel schnell, die Flaumfedern verschwinden, indem allmälig die längern wahren Federn hervorbrechen und zwar zuerst die Schwung- und Schwanzfedern, dann die Deckfedern und zuletzt die übrigen. Binnen drei Wochen verlassen die meisten kleineren Vögel schon das Nest; sobald sie diess thun, geben die meisten einen Ruf, Lockton, von sich, den sie dann stets beibehalten: den eigentlichen Gesang erlernen sie erst nach und nach, wohl mitunter auch zufolge ihres Nachahmungstriebes. — Das Gefieder der jungen Vögel ist meist bedeutend von dem der alten verschieden, nie so lebhaft (zugleich ein Schutzmittel der Natur, damit sie ihren Feinden sich nicht so leicht verrathen) und häufig gefleckt oder gestreift, wie diess auch bei Jungen anderer Thierklassen der Fall ist. Nach jeder Mauser ändert sich das Gefieder, bis es seine bleibende Färbung erhält. Geschieht das Mausen jährlich nur einmal, so erfolgt es nach der Fortpflanzungszeit, bei zweimal mausernden Vögeln aber im Frühling und Herbst. Das Winterkleid ist weniger schön und lebhaft als das Sommerkleid gefärbt.

Bezüglich der Lebensweise der Vögel lässt sich eben so wie bei vielen andern Klassen kaum eine allgemeine Darstellung derselben geben. Sie richtet sich hauptsächlich nach dem Baue, den dadurch möglich gemachten Bewegungen und hierdurch bedingten Aufenthalt und Nahrung. — Es gibt Vögel, die man wahre Luftthiere nennen kann, da ihr ganzer Bau vorzüglich für den Flug

berechnet ist; ihre Füsse sind so kurz, die Flügel so lang, dass, wenn sie zur Erde sich niederlassen, sie kaum oder nur schwer wieder auffliegen können, und die daher die grösste Zeit ihres Lebens im Fluge zubringen. Viele andere hingegen leben nur auf der Erde und laufen entweder mit erstaunlicher Schnelligkeit oder hüpfen, und mehrere von ihnen vermögen sich durchaus nicht zum Fluge zu erheben. Noch andere schleppen sich nur mühsam zu Lande fort, können sich auch nicht in die Luft erheben, schwimmen und tauchen aber desto besser und leben daher fast immer im Wasser. Manche endlich schwimmen eben so gut als sie fliegen und führen eine amphibienähnliche Lebensweise. So wiederholen sich denn gewisser Massen auch in dieser Klasse trotz ihrer scheinbaren Monomorphie alle Klassen der Wirbelthiere.

Bei weitem die meisten Vögel sind Tagthiere, nur wenige fliegen in der Dämmerung oder Nachts auf Raub aus oder sind überhaupt zu dieser Zeit in Thätigkeit. Die Mehrzahl schläft während der Nacht; die Dauer des Schlafes und die Plätze, welche sie dazu sich wählen, sind eben so verschieden wie die Stellungen, die sie dabei annehmen, z. B. Wasservögel schlafen schwimmend, Sumpfvögel auf einem Fusse stehend, Singvögel u. a. mit unter einen Flügel gestecktem Kopfe,*) Papageien hängen sich bisweilen sogar an den Füssen auf (ähnlich den Fledermäusen).

In Hinsicht der Nahrung verhalten sich die Vögel gleichfalls wie die Säugethiere, d. h. einige sind Pflanzen-, andere Fleischfressend und noch andere nähren sich aus beiden organischen Reichen. Nur sind die Vögel häufig viel strenger an gewisse

*) Diese scheinbar ermüdende Stellung wird durch eigenthümliche Einrichtungen sehr bequem gemacht. Bei Sumpfvögeln mit langen Beinen ist nämlich das untere Ende des Oberschenkels mit einer Grube versehen, in welche ein Vorsprung des Schienbeines sich so fest hineinfügt, dass er durch Muskelanstrengung wieder herausgebracht, und dass somit der Fuss ausgestreckt erhalten werden kann, ohne weitere Muskelthätigkeit und daher ohne Ermüdung. Bei jenen Vögeln hingegen, die auf Ästen u. dgl. schlafen, laufen die Beugemuskeln der Zehen über das Fersen- und Kniegelenk, so dass sobald letztere sich beugen, sie nothwendig diese Muskeln mitziehen und folglich die Zehen beugen müssen, die daher, während der ruhende Körper auf die gebeugten Schenkel sich stützt, unwillkürlich und ohne Anstrengung den Ast umklammern.

Pflanzen- oder Thierstoffe zur Nahrung angewiesen und nur wenige sind Allesfresser zu nennen. — Von der Ernährungsweise hängt grossentheils auch bei den Vögeln ab, ob sie gesellig oder einsam leben. Geselligkeit findet sich aus leicht einzusehenden Gründen ebenfalls wieder bei Vögeln, die sich von Pflanzenstoffen ernähren und zum Theile bei Insektenfressern, einsames (oder paarweises) Leben hingegen bei Raubvögeln.

Lebensdauer. Da die Vögel durchgehends ihr Wachsthum schnell vollenden, meist schon im ersten Jahre, und sich sodann schon fortpflanzen, so sollte man nach der im Frühern aufgestellten Regel bei ihnen eine kurze Lebensdauer vermuthen und diess um so mehr, da ihr Lebensprozess gewöhnlich sehr rasch und energisch vor sich geht. Allein man muss zugeben, dass im Verhältniss zur Schnelligkeit des Wachsthumes die Vögel vielleicht unter allen Thieren das höchste Alter erreichen; jedoch kommt auch hier jenen, die ihr Wachsthum erst im zweiten Jahre beendigen (z. B. Raub-, Sumpfvögel) ein höheres Alter durchschnittlich zu, und eben so leben auch in dieser Klasse die kleineren Arten meist kürzer, so z. B. Singvögel 12—15, Hühner 20, Papageien und Raubvögel 50—100 Jahre.

Wanderungen der Vögel. Zu den Handlungen der Vögel, welche durch Instinkt veranlasst werden, gehört der merkwürdige Trieb vieler zum Wandern, der sich übrigens auf mannigfache Weise äussert und vielen Arten gänzlich fehlt. Man hat in dieser Beziehung die Vögel in Stand-, Strich- und Zugvögel eingetheilt. Standvögel nennt man jene, die nie ihr Geburtsland verlassen; Strichvögel solche, die nur unter gewissen Umständen kleinere Länderstrecken durchstreifen; Zugvögel hingegen wandern zu bestimmten Jahreszeiten von Süd nach Nord und zurück über weite Länder und Meere. Jedoch eine und dieselbe Spezies ist oft in mancher Gegend ein Stand-, in anderer ein Strich- und wieder wo anders ein Zugvogel, daher diese Eintheilung schwankend und höchstens für einzelne bestimmte Länder, nicht aber im Allgemeinen brauchbar ist.

Der Wandertrieb ist eine bisher noch nicht genügend erklärte Erscheinung. Häufig wird durch denselben dem Mangel eines Winterschlafes abgeholfen, welcher regelmässig fehlt, da das warme Blut und die Lebhaftigkeit der meisten Vögel demselben entgegenstreben, und bei ihnen auch ein Hauptgrund wegfällt, der den Eintritt

desselben bei andern Thieren nöthig macht. Denn als Hauptzweck des Winterschlafes wird meist angeführt, dass dabei jene Jahreszeit verschlafen werde, in welcher die Thiere an dem ihnen angewiesenen Aufenthaltsorte wenige oder keine Nahrung finden würden. Dieser Grund fällt nun bei den Vögeln weg, da sie grössere Strecken rasch durchfliegen können, bis sie in solche kommen, die ihnen Nahrung und Wärme hinlänglich darbieten. Der Zweck der Erhaltung, zu dem bei andern Thieren der jährliche Schlaf dient, kann nun bei Vögeln allerdings durch ihr Wandern erreicht werden. Wo der gefrorne Boden, die eisbedeckten Wasserflächen, die abgestorbene Pflanzenwelt, die in Erde verkrochenen Insekten u. s. w. den Vögeln keine Nahrung darbieten, müssen sie wohl weiter ziehen und auswandern und die Zahl der wandernden Vögel nimmt daher um so mehr zu, je näher den Polen ein Land liegt, während hingegen unter dem Äquator kein einheimischer Vogel auswandert. Wenngleich aber Mangel an Nahrung und Wärme oft als Hauptursache des Wanderns anzusehen ist, so ist sie doch eben so wenig der einzige und letzte Grund, als diess beim Jahresschlaf der Fall ist. Viele Vögel ziehen zu einer Zeit fort, wo weder Mangel an Nahrung noch Kälte sie dazu bestimmen kann; eben so zeigt sich auch der Trieb zum Wandern bei solchen, die sich in Gefangenschaft befinden, wo es ihnen weder an Nahrung und Wärme fehlt, noch auch die Gewohnheit hiebei Antheil haben kann. Endlich ist auch die Zeit der Wanderung für die meisten Arten (besonders für die in andere Welttheile ziehenden) unabhängig von der Witterung fest bestimmt; sie werden nicht allmälig durch den Eintritt des Winters nach Süden getrieben, sondern sammeln sich oft zu einer Zeit, wo sie noch hinreichend Wärme und Nahrung haben und setzen sogleich fast ohne Unterbrechung ihre Reise bis ans Ziel fort; kehren hingegen oft im Frühling schon zurück, wenn die Temperatur noch tief unter jener steht, bei der sie ihre Abreise angetreten haben. Aus all dem folgt, dass wohl auch diese Erscheinung ihren tiefern Grund in dem Gesetze der Periodizität haben möge, wodurch die Jahreszeiten bedingt werden, und an welches, mannigfach modifizirt, die ganze un- und organische Natur gebunden ist.

In Europa beginnen die Züge der verschiedenen Wandervögel schon mit August und endigen im November; die Rückzüge beginnen im März (oft auch früher) und dauern bis Mai; je nördlicher desto früher fangen die Wanderungen an. Viele hochnordische Vögel überwin-

tern nicht selten in unsern Ländern, während wieder viele der unsern über das Mittelmeer nach Afrika ziehen, besonders nach Egypten, wo die zahllosen Scharen von Schwalben, Wachteln, Kranichen, Störchen u. m. a. aus dem ganzen östlichen Europa sich versammeln. — In den Ländern der südlichen Erdhälfte gehen die Züge, wie begreiflich, in entgegengesetzter Richtung, so dass mithin die Tropenländer nahe dem Äquator die Endpunkte der Herbstwanderungen der Vögel sind. Über den Äquator hinaus geschehen keine regelmässigen Wanderungen.

Das Wandern geschieht meist in grossen, oft zahllosen Scharen, bei einigen nur am Tage, bei andern Nachts. Die grössten Schwärme bilden die nordamerikanischen Wandertauben, von denen nach glaubwürdigen Augenzeugen ein einziger aus vielen Millionen besteht, ingleichen einige Seevögel. Die Züge gehen immer gegen den Wind, nicht mit demselben (da er ihnen in die Federn blasen würde), nur darf der Gegenwind nicht zu stark sein; Stürme und andere Ursachen verschlagen sie daher mitunter in abseits liegende Länder. — Die meisten legen ihren Weg nur im Fluge zurück und manche fliegen dabei ungewöhnlich hoch und in einer bestimmten Ordnung, z. B. Wildgänse bilden ein Dreieck, welches, sobald es in Unordnung geräth, sogleich wieder hergestellt wird. Manche Vögel legen jedoch einen Theil des Weges auch zu Fuss, z. B. Rohrhühner, oder schwimmend (Schwimmvögel) zurück.

Höchst merkwürdig ist es auch, dass die Vögel auf ihren Zügen jedes Jahr die gleiche Richtung einschlagen, stets auf denselben Punkten ausruhen, an ganz nahe liegenden aber vorüberziehen u. s. w. Überhaupt ist es unerklärt, wie sie über weite Länder und Meere den Weg finden und sogar den kürzesten treffen, ohne je die Hauptrichtung zu verlieren. Sie scheinen wohl ein gutes Ortsgedächtniss zu besitzen, aber viele wandern ja blos Nachts und verfehlen eben so wenig ihr Ziel. Da liegt denn auch wohl jene dunkle Macht, die man Instinkt der Thiere zu nennen pflegt, zu Grunde!

Alle in wärmere Länder ziehenden Vögel brüten dort nicht und Singvögel singen auch nicht. Es ist als treibe sie das Heimweh dann wieder ins rauhere Vaterland zurück, zugleich wird ihnen bei dem dichtern Federkleid die Wärme lästig und so suchen sie denn wieder die alte Heimat, die alten Nester und Brutplätze auf, um abermals zu brüten.

Da die Wanderungen der über Länder und Meere ziehenden Vögel einen tieferen Grund als blossen Mangel an Wärme und Nahrung

haben und fest an eine bestimmte Periode oder Umlaufszeit gebunden sind, so kann auch z. B. ihr Abzug nicht etwa als Prophezeiung einer früher oder später eintretenden kältern Jahreszeit gelten. Nur jene Vögel, die den Norden verlassen, um nur so weit zu ziehen, bis sie Nahrung finden, können als solche Propheten angesehen werden, da sich ihr Erscheinen in südlicheren Gegenden nach der frühern oder strengern Kälte richtet, die sie aus dem Norden vertreibt. — Strichvögel geben bessere Kunde von Witterungsveränderungen, als Zugvögel, da ihr Erscheinen oft blos davon abhängt, z. B. zeigen sich Alpenvögel oft in Thälern und Ebenen, wenn im Hochgebirge plötzlich Schnee gefallen ist.

Geographische Verbreitung und Anzahl der Vögel. Wie bei allen Thieren, so richtet sich auch die Vertheilung der Vögel nach Nahrung, Lebensweise und der hiemit übereinstimmenden Organisation überhaupt. Wie gesagt sind manche Vögel fast ausschliessend auf bestimmte Thiere oder Pflanzen angewiesen, je beschränkter daher das Vorkommen ihrer Nahrung, desto mehr ist es auch jenes der Vögel selbst, und umgekehrt. Die pflanzenfressenden Vögel sind folglich um so zahlreicher, je näher den Tropenländern, d. h. je üppiger die Vegetation; eben so die Insektenfresser, da die Insekten auch dort am zahlreichsten sind, wo die reichste Pflanzenwelt sich findet. Viel gleichmässiger ist die Verbreitung der Vögel, welche sich von Wasserthieren und Pflanzen nähren, ja die aussertropischen Länder sind eher noch zahlreicher an solchen Arten. Die Fleischfresser oder eigentlichen Raubvögel (Falken, Eulen u. m. a.) sind von einem Pole zum andern ziemlich gleichmässig verbreitet und weichen an Färbung, Grösse u. s. w. nirgends auffallend von einander ab, hingegen die Aasvögel finden sich, wie begreiflich, wieder häufiger in den Tropenländern vor (Geier). — Im Allgemeinen bemerkt man auch bei dieser Klasse, dass die Zahl der Arten gegen den Aequator zunimmt, die Zahl der Individuen einer Art aber gegen die Pole grösser wird. Man schätzt die Anzahl aller bis jetzt bekannten Spezies auf beiläufig 6000 (ziemlich gleich mit der Anzahl der Fische) und es ergibt sich somit, wenn man zugleich die Zahl der Individuen bedenkt, aus denen z. B. ein einziger Schwarm der Wandertauben besteht, dass die Zahl der Vögel auf der Erde ungleich grösser als jene der Säugethiere ist.

Einfluss der Zonen und Klimate auf Gefieder und Stimme der Vögel. Je wärmer und gleichmässiger die Tempera-

tur des umgebenden Mediums ist, desto weniger dicht ist im Allgemeinen das Gefieder. Bei nordischen, besonders den Wasservögeln und Eulen, schützt ein dichter Flaumenpelz (Dunen) unter den längern Federn gegen das Eindringen von Nässe und Kälte. In warmen Ländern hingegen, wo das Gefieder weniger den Zweck des Schutzes hat, findet sich dafür mannigfacher Federnschmuck vor. Die schönsten und reichsten Farben und zwar schon häufig metallisch glänzende kommen eben so wie diess der Fall bei andern Thieren und Pflanzen ist, vorzüglich bei Bewohnern der Tropenländer vor. Doch richten sich die Farben oft ebenfalls mehr nach Lebensweise und Organisation als nach dem Klima und sind daher bei einzelnen Familien in allen Zonen ziemlich gleich, ja nicht selten mit Thieren anderer Klassen, die eine ähnliche Lebensweise führen, übereinstimmend; z. B. Raubvögel zeigen überall ein Gemisch von Weiss, Gelb oder Braun und Schwarz und sind meist gefleckt oder gestreift; eben so gleichen sich die Schnepfen, Möven und mehrere andere überall. — Dass die Färbung häufig als natürliches Schutzmittel der Vögel gegen Feinde anzusehen sei, wurde schon früher erwähnt; und es ist diess auch für solche kleinere Arten, die übrigens nur schwache Vertheidigungswaffen besitzen und auch nicht durch besondere Schnelligkeit oder Gewandtheit im Fluge ihren Verfolgern entrinnen können, ein um so wichtigeres Erhaltungsmittel.

Die Stimmen der Vögel sind überhaupt ungleich mannigfacher als jene der Säugethiere und nach der menschlichen der meisten Modulationen fähig; der amerikanische Spottvogel z. B. ahmt nicht nur alle Vögelstimmen nach, sondern auch die anderer Thiere, eben so liefern Papageien, Stare, Heher u. s. w Belege hiezu. — Dass die Vögel warmer Länder minder schön singen, ist ein Vorurtheil; viele Singvögel Amerikas übertreffen unsere besten einheimischen Sänger. Nur lässt sich allerdings bemerken, dass die Pracht des Gefieders mit der Lieblichkeit der Stimme und des Gesanges meistens im Gegensatz steht; z. B. Papageien, Paradiesvögel schreien unangenehm und die besten Sänger wärmerer Länder zeichnen sich, wie die unsern, meist nicht durch schöne Farbe aus, was wohl, da sie durchwegs kleine, schwache Thiere sind, in Obigem seine Erklärung finden mag. *)

---

*) Reste fossiler Vögel gehören zu den Seltenheiten und es ist wahrscheinlich, dass diese Thiere wenigstens in den ältesten Epochen, als

**Nutzen und Schaden der Vögel.** Schon aus der Lebensart und Nahrung der Vögel ergibt sich der Nutzen, den sie im grossen Haushalt der Natur gewähren. Sie vertilgen unzählige und häufig schädliche Insekten, Würmer u. dgl. und besonders nützlich werden manche Raubvögel, welche sich von Schlangen, Fröschen, Feldmäusen u. dgl. nähren, und namentlich die aasfressenden Vögel, welche die Luft von schädlichen Dünsten befreien. — Während sie nun einerseits durch Vertilgung von Thieren und Pflanzen zur Herhaltung des Gleichgewichtes in der organischen Welt beitragen, begünstigen sie auch anderseits wieder die Verbreitung und Vermehrung mancher Pflanzen und Thiere; so die Pflanzenfressenden, mit deren Exkrementen oft Samenkörner unverdaut abgehen; auf gleiche Weise bringen auch öfters Enten befruchteten Fischrogen in entfernte Gewässer. Ingleichen düngen viele Seevögel, die in zahllosen Scharen zusammen leben, kahle Inseln und Küsten; so dass mit der Zeit gute Vegetation darauf fortkommt. — Nicht minder bedeutend ist der Nutzen der Vögel für den Menschen, obwohl sie für diesen ungleich weniger wichtig als die Säugethiere sind, mit denen sie, was die Masse der brauchbaren Stoffe, die Grösse, Stärke und vielseitige Verwendbarkeit betrifft, wohl nicht verglichen werden können. Viele nützen aber ebenfalls fast durch jeden Theil ihres Körpers im Leben sowohl als nach dem Tode, durch Eier, Fleisch, Fett, Blut, Federn, Exkremente (hieher der neulich so berühmt gewordene Guano); andere hingegen lassen sich zur Jagd, zum Fischfang ab-

---

noch wenig Land frei war, blos eine untergeordnete Rolle spielen und nur theilweise vertreten sein konnten. Die ältesten Spuren deuten daher auch namentlich auf Sumpfvögel hin und finden sich im sogenannten bunten Sandsteine (in *Massachusets* und *Connecticut)*, woselbst zahlreiche Fährten, *Ornithichniten*, 3zehiger Thiere von 3—5' Schrittweite sich (zugleich mit den sogenannten versteinerten Regentropfen) vorfinden, und zum Theil auf Vögel von enormer Grösse schliessen lassen; auffallender Weise haben sich aber nirgends Knochen von ihnen erhalten. Das Vorkommen von wahren Vogelknochen (denn viele früher für solche gehaltene wurden später als Amphibienknochen u. dgl. erkannt) reicht nur bis in die Schichten der weissen Kreide, in der Tertiärformation werden sie zahlreicher, erst in den Diluvialablagerungen kommen aber deutlich bestimmbare Überreste von Knochen, Federn u. s. w. vor, von denen manche, wie der *Dudu* und die Riesenvögel Neuhollands, *Dinornis,* erst in der historischen Zeit ihr Ende fanden.

richten, oder dienen nur zum Schmuck, Vergnügen u. s. w. Ungleich weniger lässt sich von ihrer Schädlichkeit sagen; diese erstreckt sich vornehmlich nur auf Vertilgung nützlicher Thiere und Pflanzen; so werden Raubvögel Säugethieren und anderen Vögeln, Sumpf- und Wasservögel den Amphibien, Fischen und ihrem Rogen, Tauben, Sperlinge, Krähen und mehrere andere den Saaten und Früchten nachtheilig, jedoch nur selten in wahrhaft verderblicher Weise. Absonderungen giftiger oder selbst nur gefährlicher Stoffe kommen in der ganzen Klasse nicht vor, dafür liefert sie aber auch, etwa mit Ausnahme des Fettes und Hühnereies, bisher nicht einen wichtigen Arzneistoff.

### Ordnungen der Vögel. *)

So wie bei den Säugethieren die Übereinstimmung oder Verschiedenheit im Baue der Extremitäten und Mundtheile die besten Anhaltspunkte zur Klassifikation gibt, eben so ist diess auch bei den Vögeln der Fall, bei welchen daher fast von allen älteren und neueren Naturforschern die Bewegungs- und Ergreifungsorgane, d. h. Flügel, Füsse und Schnabel, gleichfalls vorzüglich berücksichtigt werden. Doch bietet die grosse Gleichförmigkeit, durch welche sich diese Klasse vor allen auszeichnet, der Klassifikation

---

*) Systematische Werke über diese Klasse: Brisson, *Ornithologia*, Paris 1760, Buffon, *Hist. nat. des Oiseaux* 1770—1786. — Latham, *Synopsis of Birds*. Deutsch von Bechstein, Nürnb. 1793—1813. — Illiger, *Prodromus Syst. mammalium et avium*, Berl. 1811. — Naumann, Naturg. der Vögel Deutschlands, Leipz. 1820—1846. — Wagler, *Syst. avium*, Stuttg. 1827. — Lesson, *Traité d'Ornithologie*, Paris 1831. — Swainson, *natur. hist. et classificat. of Birds*, Lond. 1836—37. — Gray, *Genera of birds*, Lond. 1844—49. — Blasius und Kayserling, die Wirbelthiere Europas, Braunschweig. 1840. — Reichenbach, *avium Syst. naturale*, Leipz. 1850 u. v. a. — Über anatomische und physiologische Verhältnisse: Tiedemann, Anatomie der Vögel, Heidelberg 1810—11. — Nitzsch, osteograph. Beiträge, Leipz. 1811 und dessen Pterylographia, Halle 1833, nebst zahlreichen Arbeiten von Brandt, Meckel, R. Wagner, J. Müller, Owen u. v. a. Über Entwicklungsgeschichte insbesondere die Arbeiten von Purkinje, *Symbolae ad ovi avium historiam etc.*, Leipz. 1830 und Pander, Entwicklungsgesch. des Hühnchens im Ei, Würzburg 1817, ferners v. Brandt, R. Wagner, Rathke u. a.

nicht geringe Schwierigkeiten dar und es weichen daher die verschiedenen Systeme schon in der Zahl der Ordnungen bedeutend von einander ab. Während z. B. das System Temminck's 16 Ordnungen enthält, vereinigten Linné, Cuvier u. v. a. alle Gattungen und Familien nur in 6 Ordnungen; eine Eintheilung, welche im Wesentlichen noch derzeit von den Meisten befolgt wird. Das erst in neuerer Zeit auch auf diese Klasse ausgedehnte sorgfältigere Studium der vergleichenden Anatomie machte jedoch bereits mehrfache Abänderungen nöthig, und wird, je weiter dasselbe vorschreitet, immer mehr die Begründung eines natürlichen ornithologischen Systemes ermöglichen. Dermalen pflegt man gewöhnlich, jedoch ohne streng wissenschaftliche Abgränzung, zwei Hauptreihen zu unterscheiden: Nestflüchter und Nesthocker, die zu einander parallel stehen und deren jede vier Ordnungen umfasst. Die Reihe der Nestflüchter, ***Autophagi***, umfasst die Ordnungen: Schwimmvögel, ***Natatores***, Wadvögel, ***Grallatores***, Laufvögel, ***Cursores***, und Hühnervögel, ***Gallinacei***; die Reihe der Nesthocker hingegen die Ordnungen: Tauben, ***Columbae***, Klettervögel, ***Scansores***, Hockvögel, ***Insessores*** (Sing- und Schreivögel) und Raubvögel, ***Raptatores s. Rapaces***. — Mehrere aus der Analogie besonders mit Säugethieren und dem Menschen entnommene Gründe sprechen dafür, die Reihe der Nestflüchter als die tiefer stehende zu betrachten; in ihr selbst nehmen wieder aus ähnlichen Gründen die ausschliesslich oder grossentheils zum Wasseraufenthalte bestimmten Schwimmvögel die tiefste Stelle ein.

## A. *Reihe der Nestflüchter oder Pippeln, Autophagi.*

### I. Ordnung.

#### Schwimmvögel, Natatores.

(Schwimmfüssler, *Palmipedes*.)

Charakter: Kurze, weit nach hinten stehende Füsse, mit durch eine gelappte oder vollkommene Schwimmhaut verbundenen Zehen (Schwimmfüsse).

Der ganze Bau dieser Vögel ist um so mehr zum Schwimmen eingerichtet, je weniger sie ausserdem zum Fluge geeignet sind. Der Körper ist schiffähnlich gebaut, und die Füsse dienen sehr

gut zum Rudern, da sie aber so weit rückwärts ausser dem Schwerpunkt des Körpers angebracht sind, so wird dadurch der Gang zu Lande wackelnd. Mittelst grosser Fettdrüsen am Steiss, welche sie häufig mit dem Schnabel ausdrücken, überschmieren sie sich das Gefieder, damit um so weniger Nässe und Kälte eindringen kann, wogegen sie auch noch durch die Dunen unter den dicht anliegenden wahren Federn geschützt sind; daher sie selbst in kalten Zonen sich aufhalten können und über die ganze Erde verbreitet sind, ja sogar ihre Zahl um den Äquator nicht grösser ist als in den Polargegenden. — Obschon aber viele Schwimmvögel sehr schnell schwimmen, besonders solche mit ungetheilter Schwimmhaut und deren Körper tief im Wasser liegt, so bedienen sie sich doch, wenn sie schnell vorwärts kommen wollen, ihrer Flügel. Schwimmvögel mit langen Flügeln erheben sich leicht aus dem Wasser; kurzflüglige (Enten, Gänse) brauchen hiezu länger. Die guten Schwimmer schlafen zwar selbst im Wasser, aber kein Vogel hält sich immerfort im Wasser auf; alle brüten wenigstens zu Lande und die meisten fliegen auch abwechselnd. Ungleich ist die Art des Herablassens aus der Luft ins Wasser; kurzflüglige (z. B. Enten) werfen sich schräge und so hart auf selbes, dass sie eine Strecke weit durch die Wellen fortfahren, langflüglige lassen sich langsam und flatternd nieder, und noch andere stürzen mit dem Kopf voran und beginnen das Schwimmen mit Untertauchen. Verschieden ist überhaupt von der Schwimm- die Taucherfähigkeit und letztere selbst wieder zweifach; entweder ein Vogel schwimmt und taucht dann plötzlich unter (Schwimmtaucher), oder er kann diess nur, wenn er plötzlich aus der Luft mit dem Kopfe voran ins Wasser niederschiesst (Stosstaucher). Beide Fähigkeiten finden sich nie zugleich vereint. Die Stosstaucher sind vortreffliche Flieger, ihre Flügel meist sehr lang, die Schwimmtaucher hingegen fliegen schlechter, können aber viel länger unter Wasser bleiben, da sie ihre Nahrung oft vom Grunde herauf holen; die besten Taucher sind auch schlechte Gänger und einige können überdiess gar nicht fliegen. Es finden sich demnach in dieser Ordnung wahre Wasserthiere vor; dagegen auch vorzugsweise Luftthiere, die fast beständig in den Lüften schweben und ohne zu ruhen, ungeheure Strecken zurücklegen, über weite Meere fast von einem Pole zum andern (pelagische Vögel).

Die Nahrung der Schwimmvögel besteht theils in Pflanzenstoffen, theils Fischen und deren Rogen, Amphibien, Insekten, Weichthie-

ren u. s. w. Die meisten leben in grossen Scharen, auch während der Brutzeit, andere aber sodann paarweise. Sehr interessant und wichtig sind solche Orte, an denen derlei Vögel kolonienweise brüten wegen der oft ungeheuren Menge der Vögel und Eier, die in kunstlosen Nestern oder flach auf dem Boden hart an einander liegen. Alle berühmten Brutplätze befinden sich auf einsamen Inseln und Küsten meist nahe den Polargegenden, und sind für die Bewohner dieser (des Fleisches, der Eier und Federn wegen) von grösster Wichtigkeit. Trotz der starken Verfolgungen, und obwohl viele dieser Vögel nur wenige Eier legen und eine einzige Springflut oft die Brut einer ganzen Kolonie zerstört, so ist ihre Vermehrung doch stark (da sie nach einmaliger Zerstörung ihrer Brut meist ein zweites Mal zu brüten anfangen). Viele von ihnen, namentlich wo Weibchen und Männchen abwechselnd brüten, raufen sich zu dieser Zeit Federn am Unterleib aus, wodurch 1—2 nackte Stellen entstehen, Brutflecke, mit welchen sie sich gerade über die Eier setzen, so dass diese von den umgebenden Federn bedeckt und um so wärmer gehalten werden, als zu solchen Hautstellen der Zudrang des Blutes während dieser Zeit grösser ist (Brutgefässe). Bei vielen (Enten, Gänsen) kommen die Jungen gut entwickelt aus dem Ei und laufen und schwimmen alsbald, bei andern werden sie einige Zeit von den Ältern gefüttert (z. B. Raubmöven, welche daher streng genommen nicht zu den Nestflüchtern gehören). — Nur wenige sind Stand- die meisten Strich- oder Zugvögel und mausern zweimal des Jahres, welche starke Reproduktion der Federn die Benützbarkeit vieler sehr steigert.

Nach Schnabel-, Fuss- und Flügelbau vereinigt man die zahlreichen Gattungen gewöhnlich in folgende Familien.

Familie: ***Impennes***, Flügellose oder Pinguine. Die flossenähnlichen Flügel sind ohne Schwungfedern und mit kurzen steifen Federn schuppenartig bedeckt; die übrige Befiederung ist äusserst dicht, seideglänzend und fest anliegend; der Körper fast walzenförmig, der Kopf klein, der Schnabel kräftig, fast gerade, seitlich kompress und scharfkantig, die kurzen Füsse sind so weit rückwärts eingelenkt, dass der Körper senkrecht darauf ruht; die drei starken nach vorne gerichteten Zehen sind bis zu den Nägeln mit einer kontinuirlichen Schwimmhaut verbunden. — Sie vermögen gar nicht zu fliegen, können auch kaum gehen, sind aber ausgezeichnete Schwimmtaucher, bedienen sich hiebei ihrer Flügel als Ruder und schwimmen so tief, dass nur Kopf und Hals über das Wasser aufragen. Sie bewohnen vorzugsweise die Küsten der südlichen Polarmeere, brüten gesellig und sind durch Fettbildung (ähnlich den Wassersäugethieren) ausgezeichnet. — Hieher die Gattungen *Aptenodytes*, Pinguin, Fettgans u. a.

Familie *Alcidae*, Alken. Den Vorigen sehr nahe stehend, die kurzen Flügel ebenfalls kaum zum Fluge tauglich, doch wenigstens mit kurzen Schwungfedern versehen, die 3zehigen Füsse haben eine komplete Schwimmhaut und keine Hinterzehe; sie stehen etwas weiter nach vorne, so dass der Körper bereits schief auf ihnen ruht; der Schnabel ist stets kurz und kompress, aber öfters hoch und äusserst schmal. — Sie bewohnen in grossen Scharen die nördlichen Polargegenden und brüten gemeinsam auf flachem Boden oder in ausgescharrten Löchern und nützen nur durch ihr Fett und ihre Eier. — Gattungen *Alca*, Alk, *Uria*, Lumme, *Mergulus*, Krabbentaucher, *Mormon* u. a.

Familie *Colymbidae*, Taucher. Die kurzen Füsse am Steiss eingelenkt, die Hinterzehe mit breitem Hautsaume, die vordern durch gelappte oder ganze Schwimmhaut verbunden, Schwanz kurz oder fehlend, Schnabel kompress, spitz und gerade, Hals dünn und ziemlich lang. — Sie sind die geschicktesten Schwimmtaucher, gehen fast aufrecht aber höchst mühsam und fliegen zwar schnell aber nicht andauernd, da ihre Flügel zu kurz sind. Ihr Gefieder ist dicht, anliegend und seidenartig. Leben meist auf Süsswassern. — Hieher die Gattungen: *Podiceps*, Steissfuss (mit gelappter) und *Colymbus*, Seetaucher (mit ganzer Schwimmhaut), *Eudytes*.

Familie *Anatidae*, entenähnliche Schwimmvögel (*Unguirostres s. Lamellirostres*). Mit mehr oder minder breitem, von weicher, nervenreicher Haut bedecktem Schnabel, der oben in einen stumpfen Nagel endet und innen in beiden Kiefern mit Querblättchen besetzt ist, so dass die Ränder sägeförmig gezähnelt erscheinen oder diess wirklich sind. — Der Körper ist meist schwer, fleischig und geneigt zur Fettbildung (wie überhaupt bei vielen Wasserthieren); der Hals lang und dünn; die Flügel mässig, geschickt zum Flug. Die Füsse haben drei durch Schwimmhaut verbundene Zehen nach vor- und eine rudimentäre nach rückwärts. Sie sind Schwimmtaucher, folglich schlechte Gänger, nähren sich von Vegetabilien, Insekten, Larven, Rogen u. s. w. und wühlen gerne im Schlamm. — Das Weibchen legt viele und grosse Eier und besorgt das Brüten allein. Die Jungen verlassen das Ei sehr entwickelt. Sie sind über alle Zonen verbreitet, die meisten brüten aber in kälteren Gegenden und ziehen dann über Winter in wärmere. Ihre geistigen Fähigkeiten sind gering, viele sind aber leicht zähmbar und werden ihres Nutzens wegen auch als Hausthiere gehalten. — Hieher die Gattungen: *Cygnus*, Schwan, *Anser*, Gans, *Anas*, Ente, *Mergus*, Sägetaucher u. m. a. Die Gänse zeichnen sich aus: durch einen nach vorne verschmälerten ziemlich kurzen Schnabel, dessen Nagel die ganze vordere Kieferbreite einnimmt, wie auch durch längere, nicht sehr weit rückwärts stehende Füsse. — Sie schwimmen wohl gut, tauchen aber nicht und halten sich viel zu Lande auf. Männchen und Weibchen unterscheiden sich nicht. — Bei Enten ist der Schnabel meist breiter als hoch und endet oben in einen schmalen stumpfen Nagel; die Füsse stehen sehr weit zurück und ihr Ge-

fieder zeichnet sich meistens durch einen Fleck auf den Flügeln von verschiedener, oft metallisch glänzender Farbe aus (Spiegel). Es wechselt übrigens nach Geschlecht, Jahreszeit und Alter und ist bei Männchen häufig schöner, auch unterscheiden sich diese oft durch Grösse von den Weibchen. Viele von ihnen sind vortreffliche Schwimmtaucher, und daher schlechtere Gänger als Gänse. Als Stammrasse der zahmen oder Hausenten gilt die wilde oder Stockente, *A. boschas*. Hieher auch nebst vielen andern die berühmte Eiderente, *A. mollissima (Somateria)* des Nordens, deren kostbare Dunen, mit denen sie ihr Nest ausfüttern, oft mit Lebensgefahr gewonnen werden. — Die Sägetaucher mit schmalem, rundlichen und sägeförmig gezähnelten Schnabel fliegen zwar schnell und ausdauernd, tauchen aber vorzüglich und nähren sich von kleinen Fischen, Reptilien, Krustaceen u. dgl.

Familie ***Pelecanidae***, pelikanähnliche Schwimmvögel (Ruderfüssler, *Steganopoda*). Mit seitwärts und an der Kehle nacktem Kopfe, langem Schnabel, fast unsichtbaren Nasenlöchern, und einer alle vier Zehen verbindenden Schwimmhaut, indem auch die hintere nach vorne oder quer nach einwärts gerichtet ist. — Meist an den Meeresküsten wohnende Vögel mit oft schwerem Körper, dichtem anliegenden Gefieder und langen kräftigen Flügeln. Einige von ihnen, z. B. Fregattenvögel, gehören zu den besten Fliegern, entfernen sich öfters mehrere 100 Meilen vom Lande, und ruhen tagelang nicht aus, die meisten sind Stosstaucher und nähren sich vorzüglich von Fischen u. dgl. — Hieher die Gattungen: *Pelecanus*, Pelikan, Kropfgans (mit grossem Kehlsacke), *Carbo*, Scharbe, Seerabe, *Tachypetes*, Fregattenvogel, *Phaëton*, Tropikvogel u. v. a.

Familie ***Procellariae***, Sturmvögel; die Nasenlöcher öffnen sich in eine gemeinschaftliche, vorstehende Röhre oder in zwei getrennte (man nennt sie daher auch Röhrennasen, *Tubinares*), die Hinterzehe fehlt, oder ist nur durch einen Nagel angedeutet; die Flugwerkzeuge sind lang und kräftig; der Schnabel endet hakenförmig. Sie tauchen nicht, sind aber gleich einigen der Vorhergehenden wahre pelagische Vögel, entfernen sich eben so weit vom Lande, scheuen keinen Sturm, sind zwar keine Sturmverkündiger, suchen aber die stürmische See auf, da sie dann am meisten Nahrung finden. Einige von ihnen, zugleich die grössten (Albatros) fliegen vom Kap Horn bis Kamtschatka. — Sie bewohnen die Meere aller Zonen, und brüten auf Felsen. — Hieher die Gattungen: *Diomedea*, Albatros, *Procellaria*, Sturmvogel, *Thalassidroma*, Sturmläufer u. a.

Familie ***Laridae***, Möven, Seeschwalben, (Langflügler *Longipennes*). Mit freier Hinterzehe und langen spitzen Flügeln und Schwanz. — Den Vorigen an Gewandtheit und Ausdauer des Fluges nicht nachstehend und eine ähnliche Lebensweise führend; nur dass sie sich näher den Küsten aufhalten und oft weit ins Festland fliegen und daselbst nicht selten brüten. Sie nähren sich vorzüglich von Fischen, Weichthieren u. s. w., sind

Stosstaucher und fangen mitunter auch ihre Beute im Fluge, oder jagen sie (wie die Raubmöven, die selbst schlechte Stosstaucher sind) andern kleineren Arten ab. — Die Färbung des Gefieders bleibt sich bei den verschiedenen Gattungen und Arten in allen Zonen ziemlich gleich und ausser weiss, grau, braun oder schwarz kommen keine andern Farben vor, daher sie schwer von einander zu unterscheiden sind. — Man hat nicht mit Unrecht einige von ihnen den Schwalben, andere den Tauben verglichen und sie auch triviell so benannt; denn mit Ausnahme des Schnabels, der bald lang, schmal und gerade, bald kurz und an der Spitze gebogen oder (bei *Rhynchops*) scheerenförmig ist, erinnern sie in vieler Beziehung an diese Landvögel, insbesondere die Seeschwalben durch ihre kurzen Füsse, sehr langen spitzen Flügel und den gabelförmigen Schwanz. — Hieher die Gattungen: *Lestris*, Raubmöve, *Larus*, Möve (Seetauben), *Sterna*, Seeschwalbe, *Rhynchops*, Scheerenschnabel.

## II. Ordnung.

### Sumpf- oder Wadvögel, Grallatores.

(Stelzenvögel).

Charakter: Schienbein grösstentheils aus dem Rumpfe hervortretend und zum Theile nackt, Laufbein meist lang (Stelzfüsse), Schnabel und Füsse verschieden, ihre Länge bald im geraden, bald verkehrten Verhältnisse zum Halse.

Der Bau dieser Vögel ist ganz darnach eingerichtet, theils um schnell zu laufen, theils in sumpfigen Gegenden herumwaden zu können. Zu diesem Zwecke sind ihre 3- oder 4zehigen Füsse meist lang und eben so gewöhnlich auch Hals und Schnabel, um die Nahrung aus dem Wasser oder Sumpfe hervorzuholen. Für hochbeinige und langhälsige genügt demnach hiezu auch ein mässig langer Schnabel, bei andern hingegen (z. B. Schnepfen) ersetzt öfters der auffallend lange Schnabel den Mangel hoher Beine. Diejenigen mit starkem Schnabel (Störche, Reiher) nähren sich von Amphibien und Fischen, jene mit dünnen, schwachen von Insekten, Würmern, kleinen Schalthieren, nur wenige von Pflanzenstoffen. — Die meisten fliegen leicht und schön und strecken dabei die langen Beine nach hinten aus. Sie sind zahlreich über die ganze Erde verbreitet und bleiben sich überall ziemlich gleich; ihr Vorkommen ist

weniger von der Wärme des Klimas abhängig als vom Reichthum eines Landes an Flüssen, Sümpfen u. dgl. Die meisten sind jedoch in kalten und gemässigten Zonen Zugvögel, die gegen Winter nach vollendeter Brutzeit in grossen Schaaren über weite Meere dem Äquator zufliegen. — Sie leben monogamisch und zeigen oft grosse Anhänglichkeit zu einander; viele führen ein einsiedlerisches, anscheinend trauriges Leben, und die meisten sind scheu, manche lassen sich aber zähmen und zeigen nicht unbedeutende Intelligenz. Beide Geschlechter unterscheiden sich meist wenig von einander, nur sind die Weibchen öfters etwas grösser (z. B. bei Strandläufern, Schnepfen). Die meisten nisten kunstlos auf der Erde oder im Moor, nur wenige auf Bäumen, Häusern u. s. w.; selten legen sie mehr als 4 Eier (nur Rallen und Wasserhühner 12—15). Viele vollenden ihren Wachsthum erst im zweiten oder dritten Jahre und pflanzen sich dann erst fort.

Der Nutzen der Sumpfvögel durch Vertilgung schädlicher oder lästiger Thiere ist nicht unbedeutend, während sie gar keinen Schaden bringen, höchstens einige in Fischteichen. — Von vielen ist das Fleisch geschätzt, z. B. Schnepfen, Strandläufern, Rohrhühnern, von manchen auch die Eier (Kibiz); die langen, spitzen Federn mancher Reiherarten sind zu kostbaren Federbüschen sehr gesucht.

Die zahlreichen Gattungen und Arten vereinigt man gewöhnlich in folgende vier Familien, von denen jede in Europa einige Repräsentanten hat.

Familie *Ralloidae*, Wasser-, Sumpfhühner, mit kurzem, stark kompressen Schnabel und Beinen, aber vier sehr langen Zehen, die entweder ganz getrennt oder lappig gesäumt sind, und von denen die hintere oft einen langen Sporn trägt; bei einigen amerikanischen Arten ist der Armbug des Flügels mit einem starken vorragenden Nageldorne bewaffnet. — Sie laufen sehr geschickt auf sumpfigem Boden, ohne einzusinken, und schliessen sich den Schwimmvögeln zunächst an, indem sie zum Theile auch gut schwimmen und selbst untertauchen. — Hieher die Gattungen: *Rallus*, Ralle, *Gallinula*, Rohrhuhn, *Crex*, Wachtelkönig, *Fulica*, Wasserhuhn; von ausländischen *Parra*, Spornhuhn u. m. a.

Familie *Scolopacidae*. Schnepfenartige Sumpfvögel mit ganz befiedertem Kopfe und Schenkeln und einem geraden oder gebogenen Schnabel, der stets länger als der Kopf ist. Die kurzen Füsse sind 4zehig, die Hinterzehe verkümmert. — Der dünne und zum Theil weiche Schnabel dient zugleich meist als Tastorgan zum Auffinden der Nahrung, welche vorzüglich aus Würmern und Insektenlarven besteht. — Hieher die Gattungen; *Scolopax*, Schnepfe, *Ascalopax*, Moosschnepf, Be-

cassine, *Numenius*, Brach- oder Giessvogel, *Tringa*, Strandläufer, Kampfhahn, *Totanus*, Wasserläufer, *Limosa*, Sumpfläufer, Pfuhlschnepfe, *Calidris*, Sanderling u. a.

Familie *Charadroidae*, Strandläufer, mit geradem, an der Spitze etwas aufgeschwollenen, abgerundeten Schnabel von ungefähr Kopfeslänge und dünnen Stelzfüssen, mit rudimentärer oder gänzlich fehlender Hinterzehe. — Halten sich meist an sandigen Ufern auf und nähren sich von Insekten, Würmern und Weichthieren. — Hieher die Gattungen: *Oedicnemus*, Brachvogel, *Charadrius*, Regenpfeifer, *Vanellus*, Kibiz, *Himantopus*, Strandreuter, Storchschnepf (durch Schnabelbildung den Schnepfen zunächst stehend), *Haematopus*, Austernfischer, *Recurvirostra*, Säbler, *Strepsilas* u. a.*)

Familie *Ardeoidae*, *Herodiae*, reiherartige Sumpfvögel, mit starkem, geraden oder wenig gebogenen, tief gespaltenen Schnabel, der meist spitz endet, öfters auch löffelförmig oder überhaupt sonderbar verbogen ist wie beim Flamingo, wo so zu sagen der Ober- zum Unterschnabel wird; Füsse und Hals sind lang und dünn, die Flügel kräftig, die Vorderzehen meist frei, selten durch Schwimmhaut verbunden. — Träge Vögel, die stundenlang unbeweglich stehen, häufig auf einem Fusse mit auf die Brust oder Schultern gesenktem Schnabel. Einige haben dünnen Hals mit langen, schmalen Federn geziert (wahre Reiher), andere dickeren mit breiten Federn aber nur nach vorne und zu beiden Seiten, während der Hinterhals von ihnen unbedeckt bleibt (Rohrdommeln). Sie nähren sich von Amphibien und Fischen, nisten meist über der Erde auf Bäumen, Dächern oder wie der Flamingo auf einem hohen Neste reitend; viele sind Zugvögel, die oft weit vom Sturme verschlagen werden. — Hieher die Gattungen: *Ardea*, Reiher, *Ciconia*, Storch, *Platalea*, Löffelreiher, *Ibis*, Ibis, *Phoenicopterus*, Flamingo, *Cancroma*, *Tantalus* u. m. a.**)

---

*) Auch die Gattungen *Glareola*, Schwalbenschnepfe, und *Cursorius* werden häufig dieser Familie beigezählt oder als Rennvögel in eine eigene Familie vereinigt.

**) Die Gattung *Grus*, Kranich, wird bald hieher, bald zu den Laufvögeln gezählt, bald als eigene Familie der Sumpfvögel betrachtet. — Eben so schwankend ist die Stellung der Familie der Hühnerstelzen, *Alectorides*, die eine echt vermittelnde Gruppe zwischen Sumpf- und Laufvögeln darstellt und auch den Hühnervögeln sich sehr nahe anschliesst. Der Schnabel ist nämlich kaum von Kopfeslänge, meist sogar kürzer, gewölbt mit hackig übergebogener Spitze, die Füsse sind kräftig entwickelt, bald mit, bald ohne Hinterzehe, dienen häufig auch als Waffe zum Ausschlagen und sind öfters sogar mit einem Sporne versehen. Die Meisten leben in trocknen Ebenen und nähren sich vorzüglich von Körnern u. dgl. — Hieher die europäische

## III. Ordnung.

### Laufvögel, Cursores.

Charakter: Lange Laufbeine, Schenkel zum Theile nackt, 2—3 Zehen nach vorne und keine Hinterzehe, Flügel verkümmert.

Diese Vögel wurden früher als eigene Familie zu den Hühnervögeln gerechnet, denen sie auch in Schnabelbildung, Nahrung und darin am nächsten kommen, dass man sie ebenfalls Erdvögel nennen kann, indem sie wohl äusserst schnell laufen, aber entweder gar nicht oder nicht ausdauernd fliegen können. Mit den Sumpfvögeln haben sie dagegen die langen und zum Theile nackten Beine gemein, unterscheiden sich aber übrigens, namentlich in Aufenthalt und Lebensweise, so sehr von jenen, dass sie füglich als eine eigene Ordnung unter obigem Namen betrachtet, und im System zwischen den beiden genannten Ordnungen eingereiht werden.

Ihr ganzer Bau zeigt, dass sie auf die Erde allein angewiesen sind, daher stehen sie auch in vieler Hinsicht den Säugethieren am nächsten. Sämmtliche Knochen zeichnen sich allein schon durch fast gänzlichen Mangel von Pneumaticität aus. Das Brustbein ist flach (ohne Kamm), es fehlt das Gabelbein, d. h. die drei Schulterknochen sind in einen verwachsen und die Schlüsselbeine bilden keine Furcula, die Flügelknochen sind kurz, öfters (bei *Casuarius* und *Apteryx*) ist nur ein und zwar der mittlere Finger vorhanden; das Kreuzbein setzen 18—20 Wirbel zusammen, die Beckenknochen sind stark, schmal, lang und bilden (beim Strauss) ein nach vorne geschlossenes

---

Gattung *Otis*, Trappe, mit kräftigen Lauffüssen (ohne Hinterzehe) und mässig langen Flügeln mit steifen Schwungfedern, übrigens hühnerähnlich an Gestalt und Färbung. Sie fliegen zwar schnell aber nicht hoch und ausdauernd, laufen hingegen äusserst hurtig. Wagler stellt sie parallel den Pferden, da sie gleich diesen polygamisch in von alten Männchen angeführten Schaaren leben, häufig mähnenartig verlängerte Halsfedern und schönen langen Hals haben und sich ihrer Füsse zum Ausschlagen nach hinten bedienen. Eine Art derselben *(O. tarda)* ist Europa's höchster und schwerster Vogel. — Ausserdem noch mehrere aussereuropäische Gattungen: *Palamedea*, *Psophia*, *Chauna*, Spornstelze u. a.

Becken, den Flügeln fehlen so wie dem Schwanze steife Schwung- und Steuerfedern, daher sie gänzlich zum Fluge untauglich sind. Auch sind sie die einzigen Vögel, welche harnen und deren männliches Paarungsorgan zumeist an das der Säugethiere mahnt; auch fehlt ihnen die Bürzeldrüse (*gland. uropygii*), desgleichen meist ein unterer Kehlkopf, daher sie stimmlos (wie Störche und einige Geier) sind. Auch besitzen sie gewöhnlich keinen Kropf, einige auch keine Gallenblase und die Milz zerfällt in mehrere Lappen. Die weichen, zerschlissenen Federn, von denen öfters zwei Schäfte mit vereinzelten borstigen Strahlen aus einem Kiele entspringen (Kasuar), bilden den nächsten Übergang zu Borsten und Haaren. — Alle nähren sich von Vegetabilien und verschlucken, ähnlich den Körnerfressern und Hühnern, nicht selten auch Steine. Sie leben polygamisch in Rudeln, vermehren sich stark und bewohnen die Ebenen der tropischen Welttheile.

Hieher gehören meist tropische und darunter die grössten und schwersten aller Vögel, die man zusammen in die Familie der Strausse, *Struthionidae*, vereinigt. Unter ihnen ist die wichtigste Gattung und Art (auf welche zugleich die obige Beschreibung insbesondere passt): *Struthio camelus*, afrikanischer Strauss, 7–8′ hoch, 80–90 Pfund schwer, berühmt wegen der weichen, biegsamen Federn an Schwanz und Flügeln. Er führt seinen Artnamen nicht mit Unrecht, denn als Thier der Wüste besitzt er, ähnlich dem Kameele, ebenfalls die Fähigkeit, lange ohne Wasser auszuhalten, und hat an der Brust eine nackte Schwiele zum Aufliegen; selbst der Fussbau erinnert an Hufbildung, indem von den beiden nach vorne gerichteten starken Zehen die eine mit einem breiten stumpfen Nagel versehen ist, worin seine einzige Vertheidigungswaffe besteht. Sein Lauf ist schneller als der des Pferdes, aber minder ausdauernd. Er lebt meist in Gesellschaft von Zebras, ist zähmbar und wird auch gehegt, um seine Federn unverletzt zu erhalten. — Ausserdem die Gattungen *Rhea* (*Rh. americana* und *Nov. Hollandiae*, Emu), *Casuarius*, Kasuar u. a.

Als Repräsentant einer eigenen Familie, *Apterygiae*, wird die neuseeländische Gattung *Apteryx*, Kiwikiwi (von seinem Geschrei so benannt), dieser Ordnung eingereiht, obwohl sie sich wesentlich von ihr unterscheidet und in mehrfacher Hinsicht völlig isolirt dasteht. Der Körper ist, wie beim Kasuar, mit langen, groben, Haaren ähnlichen Federn bedeckt, von denen auch die stummelgleichen Flügel völlig überhüllt werden; der lange, gerade und weiche Schnabel mahnt an Schnepfen, doch stehen die mit einer Klappe verschliessbaren Nasenöffnungen nahe an der Spitze desselben; die Füsse sind kurz und mit drei Vorder- und einer nach einwärts gerichteten verkümmerten Hinterzehe versehen. — Sie sind nicht blos Erdvögel, sondern halten sich in den dichten Urwäldern Neu-

seelands, tagsüber sogar in Erdlöchern auf, aus denen sie nur Nachts hervorkommen, um ihrer Nahrung (Würmern u. dgl.) nachzugehen. *)

## IV. Ordnung.

### Hühnervögel, Gallinacei.

Charakter: Schnabel gewölbt, an der Spitze gebogen, die schneidenden Ränder des Oberkiefers übergreifend; Schnabelbasis und Nasenklappen hart; die drei Vorderzehen mit kurzer Haut verbunden, die Hinterzehe höher stehend, öfters sehr kurz oder ganz fehlend.

Der Körper aller Hühner ist schwer, stark, die Flügel sind kurz, daher ihr Flug schwer und nicht ausdauernd ist. Man nennt sie nicht mit Unrecht auch öfters Erdvögel, da sie meist am Boden sich aufhalten, schnell und schrittweise laufen, gerne in Erde scharren und selbst auf flachem Boden brüten und ihre Nahrung suchen. Die meisten sind daher Stand-, wenige Strich- und noch wenigere Zugvögel (z. B. Wachteln). Alle nähren sich von Körnern, Beeren u. dgl., mitunter auch von Insekten, und haben einen Kropf wie die Tauben. Die meisten leben polygamisch, und bei diesen unterscheiden sich beide Geschlechter oft bedeutend an Grösse, Gefieder u. s. w. Die Männchen sind nämlich grösser, muthiger, schöner befiedert, haben Fleischlappen am Kopfe, Sporen u. dgl., ihre Stimme ist stärker und besonders zur Paarungszeit sind sie schön, stolz, streitlustig und leidenschaftlich, kümmern sich aber weder um das Brutgeschäft, noch um die Jungen, welche Sorge nur den

---

*) Den Laufvögeln zunächst mögen die Riesenvögel, *Dinornis* (und *Palapteryx*) der neuseeländischen Inseln gestanden haben, von denen einzelne Fussknochen auf Vögel von 10' Höhe schliessen lassen, die meisten waren dreizehig wie der Emu, eine einzige Art (*Palapteryx*) scheint wie *Apteryx* eine rudimentäre Hinterzehe besessen zu haben. — Ob auch der *Dudu* oder die Dronte von Isle de France, welche Vasco de Gama bei der Umschiffung des Kap im Jahre 1497 noch lebend vorfand, gleichfalls hier einzureihen wäre, ist zweifelhaft, die Fuss- und Schnabelbildung erinnert an Geier, die Verkümmerung der Flügel dagegen an Laufvögel.

Weibchen überlassen bleibt. Die Hühnchen verlassen das Ei sehr entwickelt und können sogleich laufen. Ihr erstes Gefieder gleicht stets mehr dem des Weibchens, erst nach der ersten oder zweiten Mauser bekommt es die bleibende Färbung und Form. Keine Vögel vermehren sich so stark als die (namentlich gezähmten) Hühner, was ihre Nützlichkeit sehr steigert. Eine Ausnahme hievon macht der Pfau, welcher zahm nur 10—12 Eier legt, wild aber gegen 30, die binnen einem Monat ausgebrütet werden. Viele sind daher seit den ältesten Zeiten als Hausthiere angewöhnt und gegenwärtig überall verbreitet, da sie sich auch leicht akklimatisiren und fortpflanzen. Die meisten dieser stammen aber aus wärmeren Klimaten (Haushühner, Fasane, Trut-, Perlhühner, Pfaue) und kommen nur in den kälteren Gegenden nicht fort. Die Hühner sind nicht nur in Hinsicht ihrer Nutzbarkeit und leichten Zähmung den Wiederkauern zu vergleichen, sondern zeigen noch manche Analogien mit diesen, z. B. die Männchen unterscheiden sich bei Beiden häufig durch Muth, Kraft, Waffen u. s. w. von den Weibchen, ferners haben sie Ähnlichkeit: in der polygamischen Lebensweise, der geringen Intelligenz, der grossen Neigung zur Fettbildung, der starken Reproduktion, in den Jungen, die bei Beiden gut entwickelt zur Welt kommen u. s. w. Viele Hühner mahnen aber auch wieder in mancher Beziehung an die Raubvögel, so im Baue des Kopfes, der Füsse, selbst (die Weibchen) in Färbung: der Auerhahn sieht einem Adler, der Truthahn einem Geier ähnlich. In vielen andern Punkten sind sie ihnen aber wieder gerade entgegengesetzt, z. B. in Schnabelbildung, Nahrung, Flug, Gewohnheiten, verkehrtem Grössenverhältniss der Geschlechter u. s. w.

Man vereinigt die ziemlich zahlreichen Gattungen in mehrere Familien, unter welchen folgende die am weitesten verbreiteten und für den Menschen wichtigsten Arten umfasst.

Familie der echten Hühner, *Phasianidae.* Einzelne Stellen des Kopfes, namentlich die Wangen- und Augengegend, bleiben nackt und sind häutig mit lebhaft gefärbten Hautlappen besetzt, oder der Scheitel und Hinterkopf mit Schmuckfedern geziert; die Flügel verhältnissmässig kurz, die Steuerfedern des Schwanzes oft sehr lang und bei Männchen radförmig aufstellbar; letztere zeichnen sich meist durch einen starken Sporn an der Rückseite der Laufbeine aus. Die drei Vorderzehen der kräftigen Gangfüsse sind nur an ihrer Basis durch Haut verbunden, die schwächere Hinterzehe steht höher. Die meisten sind als Hausvögel gezähmt und in Europa akklimatisirt. Aus Asien stammen: die Gattung *Gallus*, Hahn, in mehreren Ar-

ten und vielen Varietäten, wahrscheinlich sämmtlich in Ostindien einheimisch und muthmasslich vom wilden oder Bankiva-Huhn abstammend; die Gattungen *Phasianus*, Fasan (mit den Arten: *Ph. colchicus*, gemeiner Fasan, angeblich von den Argonauten aus Colchis gebracht und vom Flusse Phasis (Kur) so benannt; *Ph. pictus*, Goldfasan und *Ph. nycthemerus*, Silberfasan, beide aus China) und die Gattung *Pavo*, Pfau, aus Ostindien (*Argus*, Augenfasan, *Tragopan* u. a. sind noch ungezähmte meist prächtige Arten); aus Amerika die Gattung: *Meleagris*, Truthahn, Indian oder Puter; und aus Afrika die Gattung: *Numida*, Perlhuhn.

Die Familie der Wald- und Feldhühner, *Tetraonidae*, unterscheidet sich von der vorigen durch völlig befiederten Kopf, an welchem öfters nur ein schmaler Streif über den Augen nackt bleibt, durch längere Flügel und durch die oft bis zu den Zehen befiederten Füsse, denen ein Sporn und häufig auch die Hinterzehe gänzlich fehlt (oder letztere ist so klein, dass sie den Boden nicht berührt). — Im Gegensatze zu den vorigen sind sie scheu, unzähmbar, leben aber gleichfalls meist gesellig und polygamisch. — In Europa wild vorkommende Gattungen sind: *Tetrao*, Waldhuhn (mit den Arten: *T. urogallus*, Auerhahn, *T. tetrix*, Birk- oder Schildhahn, *T. bonasia*, Haselhuhn u. a.); die Gattungen: *Perdix*, Rebhuhn (mehrere Arten) *Coturnix*, Wachtel u. m. a.*)

*) Hieher noch die Familie der Steisshühner, *Crypturi*, mit verkümmertem, unter die Bürzelfedern versteckten Schwanze und kurzer oder fehlender Hinterzehe (Gattung *Crypturus*, *Ortygis* u. a.); die Familie der Jakuhühner, *Penelopidae*, mit nackter Augengegend und Kehle, Schmuckfedern am Scheitel, stark entwickelter, mit den vordern in gleicher Höhe stehender Hinterzehe und gut ausgebildeten Flügeln und Schwanz. Sie erreichen zum Theile die Grösse eines Puters, nisten auf Bäumen und sind sämmtlich Bewohner Amerikas, woselbst sie früher die einzigen Hausvögel waren. — Gattung *Penelope*, Jaku, *Crax*, Hocko, *Urax*, Pauxi.

## *B. Reihe der Nesthocker.*

### V. Ordnung.

#### Tauben, Columbae.

**Charakter:** Der hornige Theil des Oberschnabels gewölbt und von der grossen, die Nasenlöcher umgebenden weichen Haut abgesetzt, die Hinterzehe in gleicher Höhe mit den vordern, ganz getheilten, entspringend.

Die Tauben schliessen sich den Hühnervögeln im Bau so nahe an, dass beide früher meist in eine Ordnung vereinigt wurden. Bezüglich ihrer Flugkraft, Lebens- und Entwicklungsweise unterscheiden sie sich aber grösstentheils leicht von einander. — Die Flugwerkzeuge der Tauben sind stets gut ausgebildet, die Flügel zwar nur mässig lang oder selbst kurz, aber dennoch fliegen die meisten sehr schnell und ausdauernd. — Durchschnittlich besitzen die spitz auslaufenden Flügel zehn Ruderfedern in erster Reihe und der Schwanz 12, selten 14 oder 16 Steuerfedern. Die Füsse sind dagegen kurz, der Lauf meist beschuppt (nicht wie bei Hühnern gekörnt), sie taugen gleich gut zum Gang wie zum Umklammern von Zweigen u. dgl. — Die meisten leben zwar gesellig, stets aber in strenger Monogamie, legen 2—3 Eier, selten mehr, in ein kunstloses Nest und beide Geschlechter helfen brüten. Die Jungen kommen blind, fast nackt und sehr unbehilflich aus dem Ei und werden von beiden Ältern mit grosser Sorgfalt geätzt und gepflegt, bis sie fliegen können. Die Tauben ernähren sich blos von Körnern und Früchten, die in ihrem stark entwickelten Kropfe früher aufgeweicht werden, ehe sie in den kleinen, aber muskulösen Magen gelangen; auch die Jungen werden aus dem Kropfe geätzt, und zwar anfangs mit einer käseartigen, sich daselbst absondernden Massa, später mit erweichtem Körnerfutter. Das Mausern erfolgt jährlich nur ein-, das Brüten wenigstens zweimal. Die Tauben sind über alle Welttheile verbreitet, besonders zahlreich in Nordamerika und Ostindien; einige

sind Wander-, andere Strich- oder Standvögel; die meisten und schönsten bewohnen die wärmeren Zonen.

Diese Ordnung umfasst streng genommen blos die Familie der echten Tauben, und zwar die einzige Gattung *Columba* mit zahlreichen (beiläufig 100) Arten, von denen auch mehrere in Europa einheimisch, andere daselbst akklimatisirt sind, da ihre Sanftheit und leichte Zähmbarkeit viele derselben seit alter Zeit zu Hausgeflügel geeignet erscheinen liess. Doch wird der Nutzen, den sie durch Fleisch, Exkremente u. dgl. bringen, nicht selten durch den Schaden aufgewogen, den sie auf Saatfeldern anrichten. Geradezu verwüstend wird aber für ganze Länderstrecken die Wandertaube durch ihre zahllosen Scharen.*) — Die Varietäten der zahmen Tauben sind zahlreich und erzeugen durch Vermischung leicht neue; für die Stammart der meisten europäischen Haustauben gilt die Feldtaube, *C. livia*, da sie nach mehreren Generationen oft wieder in diese zurückschlagen.**)

## VI. Ordnung.

### Scansores, Klettervögel (Zygodactyli, Paarzeher).

Charakter: Kletterfüsse; Schnabel bis zur Basis hornig, entweder gerade und eckig oder gebogen, oft hakenförmig.

Der Bau ihrer kurzen, aber kräftigen Füsse macht sie zum Klettern vor allen geschickt; meistens stehen zwei Zehen nach vor- und zwei nach rückwärts (nur bei einer Art zwei vor- und nur eine rückwärts, *Picus tridactylus*), nicht selten aber ist die äussere hintere Zehe eine Wendezehe.

---

*) Wilson schätzte die Zahl der Individuen eines solchen Zuges auf mehr als 2,000,000,000, und Audubon sah einen Zug drei Tage lang ununterbrochen fortdauern, wobei die Thiere so dicht flogen, dass sie das Tageslicht verdunkelten.

**) Die Familie der Steppen-Tauben oder Hühner (auch Sandhühner) *Pteroclinae s. Syrrhaptae*, bildet eine vermittelnde schwankende Gruppe zwischen Hühnern und Tauben; durch Schnabel- und Zehenbildung mahnen sie an erstere, durch lange, spitze Flügel, kurze, öfters am Lauf befiederte Füsse und namentlich durch monogamische Lebensweise dagegen stehen sie den Tauben näher. Sind Wüsten- und Steppenbewohner Asiens und Afrikas; — Gattungen *Pterocles*, *Syrrhaptes*.

Die europäischen Gattungen haben einen geraden und langen oder mässig gebogenen Schnabel und nähren sich vorzüglich von Raupen, Larven und Würmern. Hiezu dient auch vielen die lange, vorstreckbare Zunge, die in eine hornartige, gezackte Spitze endet, während die stufenförmigen, steifen Schwanzfedern zum Klettern und Anstemmen behilflich sind (Spechte).

Bei weitem zahlreicher sind die aussereuropäischen Klettervögel, die sich entweder durch glänzendes Gefieder, oder schwach gebogene, grosse aber leichte, oft gezähnelte Schnäbel (daher auch ihr Familienname *Levirostres*, Leichtschnäbler) oder durch starke hakenförmig übergebogene Schnäbel auszeichnen. — Das Flugvermögen ist durchschnittlich gering, die Füsse sind meist mit eckigen Hornschuppen besetzt (getäfelt), seltner von körnigem Aussehen. Nur wenige (Papageie) besitzen Singmuskeln. Einige nähren sich von Insekten, andere von pflanzlichen Stoffen, Früchten u. dgl. Die Mehrzahl dieser an Gattungen und Arten ziemlich reichen Ordnung bewohnt tropische Länder.

Man vereinigt sie gewöhnlich in folgende Familien.

Familie der Spechte, *Picidae*, Schnabel gerade, scharfkantig und kräftig, Zunge wurmförmig vorstreckbar, Schwanz meist mit steifen zum Anstemmen dienenden Federn; zahlreiche Arten in fast allen Welttheilen und überall in Färbung, Lebensart u. s. w. einander sehr ähnlich. Sie führen den Namen Baumhacker, mit dem man die echten Spechte häufig belegt, mit Recht, da sie nicht blos die Rinde von Bäumen weghacken, um Insekten hervorzuholen, sondern auch oft tiefe und weite Höhlungen in den Stämmen aushauen, um ihr Nest darin zu errichten. Gattungen *Picus* (mit mehreren inländischen Arten, als Schwarzspecht, *P. martius*, Buntsp., *P. major*, *medius* und *minor*, Grünsp., *P. viridis* u. a.), *Picumnus*, *Yunx*, Wendehals.*)

Familie der Kukuke, *Cuculidae*. Mit mässig gebogenem kompressen Schnabel, sehr weiter Mundspalte und ohne Bartborsten, die äussere Hinterzehe ist eine Wendezehe. Sie nähren sich insbesondere von Raupen, einige, z. B. der Honigweiser *(Coccyzus indicator)* Südafrikas

*) Den Spechten zunächst steht die Familie der Bartvögel, *Bucconidae*, die ihren Namen von fünf Bündeln steifer, nach vorne gerichteter Borsten führen, welche die Seiten der Schnabelbasis und das Kinn besetzen. Alle bewohnen heisse Zonen, prangen meist mit grellen metallischen Farben und nähren sich theils von Früchten, theils Insekten. Hieher die Gattungen *Trogon*, Kuruku, *Bucco*, *Capito*, Dickkopf u. a.

auch von Honig. Die inländische, weit durch Europa verbreitete Art, die durch ihr Gefieder an Falken mahnt, brütet bekanntlich nicht selbst, ausländische Arten hingegen bauen sich Nester oder nisten in hohlen Bäumen. — Gattungen *Cuculus*, Kukuk, *Coccyzus*, *Crotophaga* u. a.

Die Familie der Papagei e, *Psittacini*, zeichnet sich aus durch einen stark gebogenen, hakenförmig übergreifenden Oberschnabel, eine dicke fleischige Zunge, kurze aber dicke genetzte oder gekörnte Läufe und lebhafte meist grelle Färbung. — Sie fliegen schlecht, klettern aber sehr gut und bedienen sich hiezu auch des Schnabels. Sie haben viel Ähnliches mit den Nagern (daher sie Cuvier auch Nagevögel nennt); die Art wie sie ihre Nahrung zerfeilen, wobei sich der Schnabel eben so abnützt und wiederersetzt wie die Nagezähne jener, ferners die unter den Vögeln nur ihnen eigenthümliche Gewohnheit, Gegenstände mit den Füssen zum Munde zu bringen, ihre Possierlichkeit, Nahrung und endlich die grosse Fruchtbarkeit mahnen sehr an die Nager. In Hinsicht ihrer Intelligenz erinnern sie jedoch mehr an die Affen; sie besitzen gutes Gedächtniss, Nachahmungstrieb, sind leicht zähmbar und haben mit ihnen fast dieselbe geographische Verbreitung gemein, auch tönt ihr gewöhnliches Geschrei stark und unangenehm, obwohl ihre Stimme sehr bildsam ist. — Sie leben gesellig, aber monogamisch und fast immer auf Bäumen; sie brüten mehrmals im Jahre, die Jungen (4—6 jedesmal) kommen nackt aus dem Ei, werden geätzt und bleiben bei den Alten bis nach der ersten Mauser. Die Palmenregion aller Welttheile ist ihre eigentliche Heimat, nur wenige gehen weit darüber hinaus, z. B. bis Patagonien oder nördlich bis in die Breite von Stockholm. Einige bringt man auch in Europa zum Brüten.

Diese Familie umfasst die einzige Gattung ***Psittacus***, Sittich, mit mehr als 200 Arten,*) die man daher wieder in mehrere Gruppen vereinigt; echte Papageie *(Perroquets)*, mit gerade abgestutztem kurzen Schwanze, Zwergpapageie, kleine Arten mit rundlichem Schwanze; ***Perruches*** mit langem keilförmigen Schwanze; ***Aras*** mit nackten Wangen und sehr verlängerten mittlern Schwanzfedern; Rüsselpapageie mit unförmlich grossem Schnabel und nackten Wangen und Kakadus mit befiederten Wangen und aufstellbarem Federbusch am Scheitel.

Familie der Grossschnäbler oder Pfefferfresser, *Rhamphastidae*. Mit unverhältnissmässig grossem kompressen an den Rändern gezähnelten Schnabel (der innen grosse Zellräume enthält) und horniger, an der Spitze getheilter und gefiederter Zunge. Sie nähren sich von Früchten, Insekten, Eiern und selbst jungen Vögeln, sind grell gefärbt und bewohnen nur Südamerika. Gattungen *Rhamphastus*, Tukan, *Pteroglossus*.

---

*) Diese grosse Anzahl dürfte wohl in Zukunft reduzirt werden, das sorgfältigere Beobachtungen nachweisen, dass Alter, Jahreszeit, Krankheiten u. dgl. oft bedeutende Abänderungen des Gefieders u. s. w. mit sich bringen.

## VII. Ordnung.

### Hockvögel, Insessores.

(Sing- und Schreivögel, *Oscines* et *Clamatores*, Gangvögel, *Ambulatores.*)

**Charakter: Schnabel bis zur Basis hornig, ohne Wachshaut, Gang- oder Klammerfüsse mit gebogenen spitzigen Krallen, Laufbeine seitlich meist bestiefelt, die Mehrzahl mit Singmuskelapparat.**

Diese Ordnung ist bei weitem die zahlreichste an Gattungen und Arten und obwohl die einzelnen Gattungen oft sehr von einander in Bau, Nahrung und Lebensweise abweichen und keiner der angeführten Ordnungsnamen für alle gleich passend erscheint, so finden doch auch wieder so unmerkliche Übergänge statt, dass es oft sehr schwierig ist, die einzelnen Gattungen gut zu charakterisiren, oder diese wieder zu Familien zu vereinigen. Nicht mindere Schwierigkeiten bieten sich demnach auch jenen Ornithologen dar, welche diese Ordnung in mehrere trennen zu müssen glauben. — Von den 3 ziemlich schwachen Vorderzehen sind die beiden äussern gewöhnlich an der Basis verwachsen, die meisten hüpfen, nur wenige gehen schrittweise. Die Mehrzahl besitzt 9 ausgebildete Schwungfedern 1. Reihe (und öfters eine vordere, kürzere 10.), eben so viele 2. Reihe und am Schwanze (mit sehr wenigen Ausnahmen) 12 Steuerfedern. Ihr Flugvermögen ist demnach durchwegs bedeutend, viele sind auch wahre Zugvögel und unter ihnen finden sich die grössten Nestbaukünstler vor, daher die Mehrzahl auch monogamisch lebt. — Schnabel und Fussbau liefern auch hier gute Unterscheidungsmerkmale, da sie mit der Nahrung und Lebensweise in innigem Zusammenhange stehen, und man vereinigt hiernach die zahlreichen Gattungen in mehrere Familien, die gewöhnlich selbst wieder in einige Gruppen (Unterordnungen) vereinigt werden, und von denen folgende die wichtigsten sind. *)

*) Der verschiedene Bau der Stimmorgane wurde in neuerer Zeit für die Systematik benützt und hierauf die Eintheilung in Sing- und Schreivögel begründet. Doch würde die ausschliessliche Beachtung dieses anatomischen Merkmales ebenfalls zu unnatürlichen Trennungen Anlass

Die Gruppe der Heftzeher, ***Syndactyli***, die sich durch kurze, 4zehige Füsse, bei denen die drei vordern Zehen an einander geheftet sind, kräftigen kantigen Schnabel, der bis unter die Augen gespalten ist, unterscheiden, wird bald dieser Ordnung, bald der vorigen zugezählt oder wohl auch als eigene Ordnung betrachtet. Die hieher zu rechnenden europäischen Gattungen (*Alcedo* und *Merops*) haben manches mit den Schwalben gemein; nämlich die kurzen Füsse, die weder zum Klettern noch Gehen taugen, daher sie sich selten zur Erde niederlassen, meist über Wasserflächen fliegen, ungemein schnell sind und ihre Beute, die in Insekten oder kleinen Fischen besteht, im Fluge erhaschen. — Die Meisten besitzen keinen Singmuskelapparat und werden den Schreivögeln beigezählt; sie sind theils Insekten-, theils Allesfresser. *)

Die Familie der Nashornvögel, ***Buceridae***, reiht sich zunächst den Grossschnäblern an, indem ihr unförmlich grosser kompresser Schnabel ebenfalls grossentheils hohl und an den Rändern gezähnelt, oft aber noch mit einem hornähnlichen Aufsatz versehen ist. Meist grosse Vögel, die in zahlreichen Arten die Tropenländer der alten und neuen Welt bewohnen und sich von Früchten, Insekten, kleinen Vögeln aber auch von Amphibien und Aas ernähren. Gattungen ***Buceros***, Kalao, ***Prionites***, Momot u. a.

Familie der Racken, ***Eurystomi (Coracidae)***. Mit kräftigem ganzrandigen, dem der Raben ähnlichen Schnabel, der öfters in eine übergreifende Spitze hackig endet, und weitem Rachen, vermög welchem sie Insekten im Fluge zu erhaschen befähigt sind; die Laufbeine sind vorne getäfelt, seitlich und hinten genetzt. Meist tropische Vögel der alten Welt, von denen nur die Mandelkrähe (*Cor. garrula*) als Zugvogel in Europa erscheint. Gattung ***Coracias***, Mandelkrähe, ***Colaris*** u. a.

Familie der Bienenfresser, ***Meropidae***, mit kurzen schwachen Füssen, deren Läufe vorne getäfelt und hinten fein genetzt sind, langem,

---

geben, indem einige, einander oft in allen übrigen Eigenschaften nächst verwandte Familien und Gattungen Singmuskeln besitzen, während sie andern fehlen; so z. B. gehören in dieser Beziehung die Würger (*Lanien*) zu den Singvögeln, die Familie der Pipriden, dessgleichen viele amerikanische Fliegenfänger und Sperlinge aber nicht; Kolibris, Eisvögel, Seidenschwänze sind dagegen wieder Singvögel. Den ausgebildetsten Singmuskelapparat vielleicht von allen Vögeln hat die brasilische Gattung *Casmarhynchus*.

*) Eine vermittelnde Gruppe zwischen Klettervögeln und Heftzehern bildet die Familie der Glanzvögel, ***Galbulidae***. Zwei, jedoch verwachsene Zehen stehen wie bei Klettervögeln nach vorne und zwei nach hinten, der meist gerade Schnabel ist 4kantig, die Zunge kurz, das Gefieder vorherrschend grün metallisch glänzend; in Lebensart mahnen sie ganz an Eisvögel; bewohnen Südamerika und die Molukkischen Inseln. Gattung ***Galbula***, Jakamar u. a.

sanft gebogenen scharfkantigen Schnabel und lebhaft gefärbtem Gefieder. Sie ähneln in Lebensweise den Schwalben und einige besitzen auch gleich diesen einen Gabelschwanz, die meisten bewohnen wärmere Zonen der alten Welt. Gattung *Merops.*

Familie der Eisvögel, *Halcyonidae.* Mit Füssen wie die vorigen, aber mit langem geraden scharfkantigen Schnabel und kurzem Schwanze; sind gleichfalls meist lebhaft, zum Theil metallisch gefärbt und halten sich nahe an Gewässern auf, um auf Libellen, kleine Fische u. dgl. zu lauern; einige ostindische Arten erreichen eine ziemlich bedeutende Grösse. Gattung *Alcedo* (*A. ispida* die einzige inländische Art), *Dacelo, Ceyx* u. a.

Hieher auch die Familie der Plattschnäbler, *Todidae,* deren Arten nur die Tropenländer beider Hemisphären bewohnen und eine den vorigen ähnliche Lebensweise führen.

Gruppe der Dünnschnäbler, *Tenuirostres.* Mit dünnem, meistens gebogenen, seltner geraden Schnabel von mehr als Kopfeslänge und 4zehigen Füssen mit langer Hinterzehe. – Die hieher zu zählenden Familien schliessen sich einerseits den Sing- und Schreivögeln, anderseits den Klettervögeln an und werden auch öfters zu letztern gerechnet, da sie so geschickt wie diese klettern (wobei ihnen die lange Hinterzehe und die krummen, spitzen Krallen sehr behilflich sind), und sich ebenfalls meist von Insekten nähren, deren sie sich auf ähnliche Weise bemächtigen. Die Zunge ist nämlich bei der Mehrzahl vorstreckbar (wie bei so vielen insektenfressenden Wirbelthieren) und endet entweder in eine knorplige Spitze oder in einen Pinsel oder Büschel von Fasern, wodurch sie sich eignet zum Hervorholen von Insekten aus den Ritzen und Spalten der Baumrinden, Felsen u. dgl. Bei einigen aussereuropäischen Gattungen, z. B. den Kolibris, ist die Zunge gleichfalls lang und vorstreckbar, besteht aber aus zwei dünnen Muskelbündeln, die sich an der Spitze theilen und eine Art Röhre bilden zum Aufsaugen des Honigsaftes aus den Honigbehältern der Blüten, in welchem ihre Hauptnahrung besteht. — Die Mehrzahl der Arten und Gattungen bewohnt Tropenländer. — Man zählt hieher die Familie der Wiedehopfe, *Upupidae,* mit langem, dünnen gebogenen Schnabel, sehr kurzer 3eckiger Zunge und häufig mit Schmuckfedern am Scheitel oder (wie die prächtige Gattung *Epimachus*) überhaupt mit wunderbar metallisch glänzendem Gefieder und langen Seitenfedern u. s. w. Die Meisten nisten in Bäumen oder Felsenhöhlen und nähren sich von Insekten, Würmern u. dgl. — Gattungen *Upupa, Epimachus,* Streit- oder Struppvogel u. a.

Die Familie der Kolibri, *Trochilidae,* umfasst die grosse Gattung *Trochilus,* Kolibri, mit nahe an 100 Arten, die sämmtlich in Amerika einheimisch, eben so durch die Pracht ihres metallisch glänzenden Gefieders wie auch mitunter durch Kleinheit ausgezeichnet sind. Sie flattern wie fliegende Edelsteine zwischen Blüten herum, theils von Insekten, theils von Honig sich nährend. Trotz ihrer Kleinheit sind sie muthig, äusserst lebhaft und pfeilschnell im Fluge. Die häufig durch Federbusch (Holle),

Halskragen und metallische Farben ausgezeichneten Männchen kämpfen oft unter einander, die Luft mit einer Schnelligkeit durchschwirrend, dass das Auge sie nicht unterscheiden kann, bis endlich der Besiegte schwer verwundet oder todt herabfällt. Ihr Leben ist sehr zart, da sie auch sehr empfindlich gegen Kälte sind. Da sie aber vermög ihrer Schnelligkeit ihren Feinden leicht entgehen, ihre aus den feinsten Stoffen bereiteten, niedlichen Nester gut verbergen, überdiess des Jahres wahrscheinlich mehr als einmal brüten, so kommen sie zahlreich vor. Ihre Stimme ist schwach, einfach, aber angenehm. — Nur die über die Wendekreise im Sommer fliegenden Arten sind Strichvögel, welche gegen den Winter wieder den Tropen zufliegen.

Gruppe der echten Singvögel; mit Singmuskelapparat und rückwärts gestiefelten Läufen.

Zunächst den Vorigen steht die Familie der Baumläufer, *Certhiadae*, durch den langen, dünnen und meist sanft gebogenen Schnabel, aus dem aber eine hornige spitze Zunge vorgestreckt wird; die ziemlich kurzen Füsse haben meist vorne beschilderte und seitwärts gestiefelte Läufe und eine besonders lange Hinterzehe mit starker Kralle. Sie bedienen sich des Schnabels, der Zunge und öfters auch des Schwanzes ähnlich den Spechten, um ihre aus Insekten bestehende Nahrung aus Baumritzen, Mauern und Felsspalten hervorzuholen. Der fünf Muskelpaare des untern Kehlkopfes wegen werden sie jedoch der Gruppe der Singvögel beigezählt.*) — Gattungen *Certhia*, Baumläufer, *Tichodroma*, Mauerspecht, *Sitta*, Spechtmeise.

Die Familie der Honigvögel, *Cinnyridae*, gleicht in Bildung des Schnabels den vorigen, doch ist die lange röhrenförmige Zunge an der Spitze gablig getheilt oder pinselförmig, da sie gleich Kolibris, denen sie auch an Farbenpracht und Grösse zunächst stehen, Honig saugen, übrigens aber ebenfalls von Insekten sich nähren. Sie weben beutelförmige sehr kunstreiche Nester und bewohnen nur Tropenländer beider Hemisphären. — Gattungen *Cinnyris*, *Nectarinia*, *Drepanis* u. a.

Familie der Maisen, *Paridae*. Mit geradem, konischen kompressen Schnabel ohne Einkerbung an der Spitze, oft lappig getheilter Zunge und durch Federchen oder Haut halb verdeckten Nasenlöchern. Äusserst lebhafte und muthige Vögel, die sich hauptsächlich von Insekten, zur Winterszeit auch von Samen nähren, zum Theil kunstreiche Nester bauen und meist Zug- oder Strichvögel sind. — Gattungen *Parus*, *Regulus*, Goldhähnchen.**)

---

*) Einige nahe verwandte aussereuropäische Gattungen, wie z. B. *Dendrocolaptes*, Baumhacker u. a., denen der Singmuskelapparat fehlt, werden den Schreivögeln zugezählt, dessgleichen die artenreiche südamerikanische Familie der Ziervögel, *Pipridae*, mit den Gattungen *Pipra*, Manakin, *Rupicola*, Felshuhn u. a., die sich übrigens theils den Fliegenschnappern, theils den Würgern anreihen.

**) Den Übergang zur folgenden Familie bilden die amerikanischen Tangaras, *Tanagridae*, deren zahlreiche Arten bezüglich der Färbung

Familie der Körnerfresser, *Granivorae* (Kegelschnäbler, *Conirostres*, Sperlingsvögel, *Passeres*). Schnabel meist konisch, kurz und hart, beide Kiefern fast gleichlang, die Ränder eingezogen. — Sie nähren sich vorzüglich von mehl- oder ölreichen Körnern, die sie mit den scharfen Schnabelrändern meist früher enthülsen; Insekten geniessen sie gewöhnlich nur zur Brutzeit oder ätzen mit selben ihre Jungen, bis diese selbst Körner fressen können. Jene, die sich von trocknen, harten Körnern nähren, haben einen Kropf und einen sehr dickwandigen, muskulosen Magen; auch verschlucken sie überdiess häufig Sand, um die Verdauung durch Reibung mechanisch zu befördern. Je nach Klima und Jahreszeit sind sie zufolge ihrer Nahrung bald Stand-, bald Strich- oder Zugvögel; die letzteren sammeln sich zur Wanderzeit in grossen Scharen, übrigens leben sie zwar monogamisch aber meist gesellig. — Viele brüten mehrmals im Jahre und legen jedes Mal 3—6 Eier. Manche Arten singen sehr angenehm, haben ein gutes Gedächtniss, lassen sich leicht zähmen und abrichten und die meisten sind muntere, friedliche Thiere. — Die inländischen Arten mausern fast alle nur einmal im Jahre; viele Männchen, besonders aussereuropäischer Arten prangen zur Paarungszeit mit schönerem Gefieder, Federbüschen, langen Schwanzfedern u. dgl. Männchen und Weibchen unterscheiden sich nicht sowohl an Grösse als an Gefieder und Gesang. Es gibt grosse Nestkünstler unter ihnen, besonders jenen, die in Gebüschen oder auf Bäumen nisten. — Die Vögel dieser Familie sind über die ganze Erde verbreitet; wie leicht einzusehen, nimmt aber ihre Zahl vom Äquator gegen die Pole ab, und das Vorkommen mancher Arten richtet sich nach der Verbreitung gewisser Pflanzen, deren Samenkörner ihnen zur Nahrung dienen; solche sind daher oft dem Anbau bestimmter Pflanzen nachgefolgt und haben sich mit diesen in von ihrer ursprünglichen Heimat weit entfernte Länder verbreitet. — Diese Familie ist zahlreich an Gattungen und Arten.

Hieher von europäischen die Gattungen: *Alauda*, Lerche, *Emberiza*, Ammer, *Fringilla*, Fink (mit den Arten: *F. domestica*, Sperling, *F. spinus*, Zeisig, *F. carduelis*, Distelfink, Stiglitz, *F. canaria*, Kanarie, *F. cannabina*, Hänfling u. m. a.), *Pyrrhula*, Gimpel, *Coccothraustes*, Kernbeisser, *Loxia*, Kreuzschnabel, und viele aussereuropäische Gattungen u. a., darunter *Ploceus (socius)*, der Republikaner, vom Cap der guten Hoffnung, *Vidua*, Wittwe u. s. w.

Familie der Fliegenschnapper, *Muscicapidae*. Mit an der Basis niedergedrücktem Schnabel, hackigem, mit einer Einkerbung nahe der Spitze versehenen Oberkiefer und starken Bartborsten. Kleine lebhafte

---

oft auffallende Geschlechtsunterschiede zeigen, indem die Männchen mit den schönsten Farben prangen, während die Weibchen matt einfärbig sind; hieher die Gattungen *Tanagra*, *Euphone* (fälschlich der Organist genannt) u. a.

Vögel mit seidenartigem Gefieder, die sich von Insekten, die sie im Fluge erhaschen, nähren.*) — Gattungen *Muscicapa*, *Muscipeta* u. a.

Familie der Sänger, *Sylvidae* (Insektenfresser, *Insectivorae*, Zahn- und Pfriemenschnäbler, *Dentirostres* und *Subulirostres pro parte*). Schnabel mässig lang oder kurz, gerade oder schwach gebogen, die Spitze öfters hakenförmig übergreifend, und mit einem Zahne oder mit einem seichten Ausschnitt und dann ahl- oder pfriemenförmig; an der Basis kleine Borstenfedern. — In dieser Familie finden sich die ausgezeichnetsten Sänger, deren Singapparat am untern Kehlkopf durch mehrere Muskelpaare in Bewegung gesetzt wird. Alle nähren sich von Insekten, besonders zur Zeit der Fortpflanzung, und fressen nebenbei auch Früchte u. dgl. Die meisten brüten mehrmals im Jahre, in Gehölzen, Rohr oder Gras, bauen sich mehr oder minder künstliche Nester, leben monogamisch und ätzen ihre Jungen. Sie gehören zu den nützlichsten Vögeln durch Vertilgung zahlloser, oft äusserst schädlicher Insekten, z. B. der Waldverderber, und ihre Ausrottung oder Vertreibung rächte sich nicht selten schon auf traurige Weise, da sie durch keine andern Thiere zu ersetzen sind. Alle sind in gemässigten und kalten Gegenden Strich- oder Zugvögel. Zahlreiche Gattungen und Arten bewohnen alle Welttheile.

Hieher von europäischen Gattungen: *Sylvia*, Sänger (mit vielen Arten, darunter *S. (Lusciola) luscinia*, Nachtigall, *philomela*, Sprosser, *S. rubecula*, Rothkehlchen, *S. suecica*, Blaukehlchen, *S. cinerea*, Grasmücke, *S. atricapilla*, Schwarzplättchen, *S. tithys*, Hausröthling, *S. phoenicurus*, Rothschweif, *S. curruca*, Weisskehlchen u. a.), *Ficedula*, Laubvogel, *Salicaria*, Rohrsänger, *Troglodytes*, Zaunkönig oder Schlüpfer, *Accentor*, Graukehlchen, Flüevogel, *Saxicola*, Steinschmätzer, *Anthus*, Piper, *Motacilla*, Bachstelze u. v. aussereuropäische Gattungen und Arten.

Die Familie der Würger, *Laniadae*, schliesst sich durch Schnabelform den vorigen (*Dentirostres*) an, doch ist derselbe bedeutend kräftiger und an der Basis mit langen Borsten besetzt. Diese verhältnissmässig

---

*) Ihnen nahe verwandt sind mehrere aussereuropäische, zum Theil grössere Gattungen, wie z. B. *Tyrannus*, welche gleich den Würgern sich auch von kleineren Vögeln nähren, aber der Singmuskeln entbehren und daher den Schreivögeln zugezählt werden. — Gleichfalls schwankend ist die Stellung der Familie der Seidenvögel, *Ampelidae*, die mit Ausnahme des Seidenschwanzes blos südamerikanische Gattungen umfasst und theils an die Fliegenschnapper und Pipriden, theils an Rabenvögel sich anreiht, und von denen einige, wie *Ampelis*, keine Singmuskeln besitzen, während sie andern in hohem Grade der Entwicklung zukommen; hieher die Gattungen *Bombycilla*, Seidenschwanz, *Ampelis*, Schmuckvogel, *Chasmarhynchus*, Rachenvogel u. a.

starken und muthigen Vögel sind dadurch befähigt, auch kleine Vögel und Säugethiere zu bewältigen, nähren sich aber auch von Insekten, die sie zwischen Äste einzuklemmen oder auf Dornen zu spiessen pflegen. — Gattungen ***Lanius***, Würger, Neuntödter, ***Edolius*** u. a.*) Todus

Familie der Drosseln, ***Turdidae.*** Schnabel schwächer als bei den vorigen und der Oberkiefer nicht hackig übergreifend, aber gleichfalls eingekerbt, Bartborsten kurz, Läufe gestiefelt. Sie nähren sich theils von Insekten, theils von saftigen Früchten, stehen übrigens den Sängern, von denen sie sich nur durch bedeutendere Grösse unterscheiden, so nahe, dass sie häufig mit ihnen in eine Gruppe vereinigt werden. — Hieher die Gattungen ***Turdus***, Drossel (mit vielen Arten: ***T. merula***, Amsel, ***T. pilaris***, Krammetsvogel, ***T. iliacus***, Weindrossel, ***T. musicus***, Singdrossel, ***T. viscivorus***, Ziemer, ***T. torquatus***, Ringdrossel, ***T. saxatilis***, Steindrossel u. a.), ***Cinclus***, Bachamsel, Schwätzer, ***Oriolus***, Pirol, Fiaus u. a.**)

Familie der Staare, ***Sturnidae.*** Schnabel gerade, mässig kompress ohne oder mit sehr seichter Einkerbung nahe der Spitze und ohne Bartborsten; Läufe vorne getäfelt und seitwärts grösstentheils gestiefelt. Leben meistens gesellig und nähren sich von Früchten, Insekten, Würmern u. dgl. Viele bauen an Ästen aufgehängte beutelförmige, öfters ein paar Schuh lange Nester, wie die amerikanischen Trupiale. — Gattungen ***Sturnus***, Staar, ***Gracula (Pastor)***, ***Icterus***, Gilbvogel, ***Cassicus***, Trupial, ***Buphaga***, Madenhacker (da er weidenden Rindern u. dgl. Insekten abfängt; in Afrika), ***Lamprotornis***, Glanzvogel u. a.

Familie der Raben, ***Corvinae*** (Allesfresser, ***Omnivorae***). Schnabel stark, gerade oder schwach gebogen, an den Rändern schneidend, an der Basis mit vorwärts stehenden Borstenfederchen bedeckt; kräftige Gangfüsse. — Sie sind die grössten Vögel dieser Ordnung, leben meist gesellig, oft in grossen Scharen, jedoch in Monogamie und nähren sich von Insekten, Würmern, Aas, Baum- und Feldfrüchten, kurz fressen Alles. Die meisten sind vorsichtig und schlau, haben scharfes Gesicht und noch feineren Geruch und fliegen gut. Sie singen nicht, manche lernen aber Worte nachsprechen. — Männchen und Weibchen unterscheiden sich äusserlich nicht, beide brüten abwechselnd und mausern jährlich nur einmal. Häufig glänzt ihr Gefieder metallisch. — Die vielen Gattungen und Arten sind über die ganze Erde verbreitet. — Ihr Fleisch ist zäh und meist

---

*) Einige nahe verwandte aussereuropäische Gattungen entbehren der Singmuskeln und werden desshalb den Schreivögeln zugezählt, wie ***Thamnophilus***, ***Myiothera***, ***Psaris*** u. a.

**) Der Schnabelbildung nach gehört auch die prächtige Gattung ***Maenura***, Leierschwanz Neuholland's den Pfriemenschnäblern an, sie erreicht aber die Grösse eines Huhnes, und mahnt an solche auch dadurch, dass nur die Männchen durch diesen Federschmuck sich auszeichnen.

von schlechtem Geschmack; viele von ihnen schaden den Obstbäumen und Saatfeldern, nützen aber auch wieder durch Vertilgung von Insekten, Larven, Würmern, Aas, Unkrautsamen u. s. w.

Hieher von europäischen die Gattungen: *Corvus*, Rabe (mit mehreren Arten: *C. corax*, Rabe, Kolk-Rabe, *C. frugilegus*, Saatkrähe, *C. monedula*, Dohle, *C. cornix*, Nebelkrähe, *C. corone*, Krähe, u. s. w.), *Pica*, Elster, *Glandarius*, Nusshäher, *Nucifraga*, Tannenhäher, *Garrulus*, Holzhäher, *Pyrrhocorax*, Alpenkrähe u. m. a., von aussereuropäischen die prächtige Gattung: *Paradisea*, Paradiesvogel Australiens u. s. w.

Gruppe der Spaltschnäbler, *Fissirostres*, Schwalbenvögel, *Chelidones* (Ungleichzeher, *Anisodactyli*). Schnabel kurz, platt, an der Basis breit, Mundspalte sehr weit bis hinter die Augen reichend, Füsse kurz, Flügel lang und spitz. — Diese Vögel sind am nächsten mit den Insektenfressern in Hinsicht ihrer Nahrung und Nützlichkeit verwandt, da sie blos von Insekten sich ernähren, die sie im Fluge fangen, wobei ihnen die weite Mundspalte sehr gut zu statten kommt. Viele, namentlich die echten Schwalben, sind wahre Luftvögel, bringen die meiste Zeit fliegend zu und gehören zu den schnellsten und gewandtesten Seglern der Lüfte. Ihre Füsse sind zu kurz, um damit gehen oder hüpfen zu können; sie dienen den meisten nur zum Anklammern oder Festhalten und sind bei einigen wahre Klammerfüsse. Man kann allerdings den Vergleich aufstellen: was unter den Säugethieren die Fledermäuse, das sind unter den Vögeln die Schwalben; — der kurze Hals, die langen Flügel, der weite Mund, die Art ihren Raub im Fluge zu fangen, der Bau ihrer Füsse, ja selbst die raschen Wendungen im Fluge, ihre gellende Stimme und ihr Aufenthalt an Mauern und Löchern erinnern unwillkürlich an jene Thiere. — Man kann sie in folgende Familien bringen: *)

Familie der Schwalben, *Hirundinidae*. Mit an der Spitze kompressem Schnabel, kurzen Bartborsten, Singmuskelapparat, glattem, anliegenden Gefieder und meist gabligem Schwanze; die mittlere von den drei Vorderzehen ist bedeutend länger, die kurzen Läufe sind oft bis an die Zehen befiedert. — Die Schwalben sind über die ganze Erde verbreitet; in allen kälteren Zonen aber Zugvögel. Sie nisten an Mauern, unter Dächern oder an Felsen und mauern ihre Nester, wozu sie sich ihres klebrigen Speichels bedienen; eine indische Art, die Salangane (*Hemiprocnes fucophagus*) von nur $3^1/_2$" Länge und der folgenden Familie im Äussern ähnlich, baut die bekannten essbaren Nester aus einem zu gallertiger Masse löslichen Tange (*Sphaerococcus cartilagineus.*) — Gattungen *Hirundo*, *Hemiprocnes* u. a.

---

*) Derzeit trennt man gewöhnlich diese Gruppe und vereinigt die Familie der echten Schwalben, die einen Singmuskelapparat besitzen, mit den Singvögeln, die beiden andern Familien, denen ein solcher fehlt, dagegen mit den Schrei- (oder Schrill-) Vögeln (*Strisores*).

**Familie der Mauerschwalben**, oder **Segler**, *Cypselidae*. Mit echten Klammerfüssen, indem alle vier fast gleich langen Zehen nach vorne gerichtet sind oder die innere als Wendezehe auch beliebig nach rückwärts gestellt werden kann; die kurzen Läufe sind bis an die Zehen befiedert, die Flügel sehr lang, der Schwanz ist meist gablig, die Mundspalte ausnehmend weit. Sie nisten in Mauern und Felsspalten, klammern sich gerne an steile Gegenstände an und fliegen sehr gewandt. — Gattung *Cypselus* u. a.

**Familie der Nachtschwalben**, *Caprimulgidae*. Der kleine, weiche Schnabel ist durch vorwärts gerichtete Borstenfedern fast ganz bedeckt, die Mundspalte sehr weit; die drei nach vorne gerichteten Zehen sind meist durch Haut verbunden (genäht), der Nagel der Mittelzehe ist öfters (beim Ziegenmelker) kammförmig eingeschnitten. — Sie mahnen in vieler Hinsicht an die Eulen; ihr Gefieder ist weich und locker, ihr Flug daher ebenfalls leise, auch haben sie in der Färbung mit jenen Ähnlichkeit und darin, dass sie nur in der Dämmerung oder hellen Nächten nach Insekten mit offenem Rachen jagen und grosse gegen das Licht empfindliche Augen besitzen. Einige amerikanische Arten schliessen sich auch durch Grösse den Eulen an.

Hieher die Gattung: *Caprimulgus*, **Ziegenmelker** (den Namen einem alten Aberglauben verdankend), *Nyctibius*, *Steatornis* u. a.

## VIII. Ordnung.

### Raubvögel, Rapaces s. Raptatores.

**Charakter: Schnabel stark, Oberschnabel an der Spitze hakig gebogen, an der Basis mit Wachshaut bekleidet; kräftige Raubfüsse mit krummen spitzen Krallen.**

Im Verhältniss zur Grösse zeichnen sich alle durch bedeutende Körperkraft aus und sie sind vermög ihrer mächtigen Angriffs- und Vertheidigungswaffen auch im Stande, sich grösserer Thiere als Beute zu bemächtigen, daher sie sich fast ausschliesslich von Wirbelthieren nähren und in vieler Beziehung eine Parallele zu den Raubsäugethieren bilden. Je nachdem sie aber Nacht- oder Tagthiere sind, kann man sie füglich in zwei natürliche Gruppen vereinigen, von denen die erstern und tiefer stehenden den Nachtschwalben sich ungezwungen anreihen.

**Gruppe der Nachtraubvögel**, *Nocturni*.

Augen nach vorne gerichtet, Gefieder dicht, weich mit biegsamen Schwungfedern, Wachshaut von Borsten (Zügelfedern) überdeckt. — Alle zusammen bilden nur eine **Familie**: die der **Eulen** *(Striges)*. Der von der Basis an

stark gekrümmte, kurze Schnabel mit hakenförmiger Spitze, die um die Augen eigenthümlich gestellten, zarten Federn (der Schleier) und überhaupt das reiche, weiche und locker anliegende Gefieder machen diese Thiere leicht kenntlich. Selbst die Füsse sind oft bis an die Krallen dicht befiedert; die äussere Zehe ist eine Wendezehe. — Ihre Flugkraft ist geringe, da die Federn zu weich und elastisch sind, dadurch wird aber ihr Flug äusserst leise. Überhaupt stimmt ihre ganze Organisation mit ihrer nächtlichen Lebensweise überein. Ihre meist grossen Augen sind empfindlich gegen das Licht, daher sie besser in der Dämmerung sehen oder in mondhellen Nächten, wo die meisten auf Raub ausfliegen (nur einige, die sogenannten Tageulen fliegen öfters auch an trüben Tagen oder vor der Dämmerung aus). Das Gehör ist ihr feinster Sinn und wird, abgesehen davon, dass das Ohr ausgebildeter als bei allen andern Vögeln ist, noch durch die eigene Stellung der Federn um dasselbe begünstigt, welche auch bei einigen (den Ohreulen, z. B. Uhu) ein ohrähnlich emporstehendes Büschel bilden. — Die meisten leben tagsüber verborgen in Wäldern, Ruinen u. dgl. und ihre Nahrung besteht in kleinen Säugethieren (Mäusen) und Vögeln, nur die grössten Arten greifen auch Hasen u. dgl. an; sie nützen daher im Ganzen mehr als sie schaden. — Ihre Stimme ist stark, abwechselnd und oft schauerlich durch die Nacht tönend (namentlich der Uhu (*Bubo*) gab hiedurch Anlass zur Sage vom wilden Jäger). Sonderbar ist die Feindschaft anderer Vögel gegen die Eulen, sobald sie sich am Tage sehen lassen, und Jäger bedienen sich ihrer daher, um andere Vögel herbeizulocken. — Die Eulen sind über die ganze Erde verbreitet und die zahlreichen Arten bieten nur geringe Abweichungen dar; die meisten sind Standvögel, nur die hochnordischen streichen oder ziehen.

Hieher die Gattungen *Scops (Noctua)*, Zwergeule (mit unvollkommenem Schleier und fast nackten Zehen), *Strix (Str. flammea*, Schleiereule), *Otus*, Ohreule, *Bubo*, Uhu, *Syrnium*, *Ulula*, Käuze (ohne Ohrbüschel und mit befiederten Zehen), *Surnia*, Tageule (ohne Schleier, mit befiederten Zehen und kleinem Kopfe).

Gruppe der Tagraubvögel, *Diurni*.

Augen zur Seite stehend, Gefieder dicht mit kräftigen Schwungfedern. — Sie sind ausgezeichnet durch ihr Flugvermögen und ihre scharfen Sinne; leben meist paarweise, nisten auf Felsen und hohen Bäumen (Horst) und legen nur wenige Eier. Die Jungen sind Nesthocker, die von den Ältern mit Nahrung versorgt werden. Die Weibchen sind meist grösser und stärker als die Männchen. — Das Unverdauliche wie Federn, Haare u. dgl. wird in Ballen geformt als sogenanntes Gewölle wieder ausgespieen. Der Kropf ist gross, der Magen häutig, der Darmkanal wie bei allen Fleischfressern kurz. — Die zahlreichen Arten und Gattungen lassen sich in zwei grosse Familien vereinigen: Geier und Falken.

Die Familie der Geier, *Vulturini*, zeichnet sich aus: durch einen von der Basis an geraden nur an der Spitze gebogenen Oberschnabel mit grosser, oft warzig oder lappig am Kopf und Hals verlängerter Wachshaut,

vorzüglich aber dadurch, dass Kopf und Hals entweder nur mit sehr kurzen Flaumfedern bedeckt sind (die am Ende des Halses von einem längern Federkragen begränzt sind) oder dass beide von kurzen lanzettartig zugespitzten Deckfedern besetzt erscheinen, in welch letzterm Falle sodann borstenähnliche Federn am Unterschnabel einen Bart bilden (Bartgeier *Gypaëtus barbatus*). Krallen und Zehen sind lang, erstere aber wenig gekrümmt und stumpf; die Laufbeine nackt, die Flügel sehr lang und kräftig. Trotz des starken, schweren Körpers vermögen sich die Geier desshalb doch unglaublich hoch in die Luft zu erheben, wovon der berühmte v. Humboldt ein Beispiel erzählt, der sich selbst auf der Spitze des Chimborasso befindend, über sich noch einen Kondor wie einen dunklen Punkt schweben sah. — Die Geier mahnen in der That an die Familie der Hunde; sie sind wachsam, haben scharfes Gesicht, aber noch schärferen Geruch, und ziehen dem Gestank der Äser nach, von denen sie sich vorzüglich nähren und die sie meist gesellig verzehren. Sie sind feig, träge, ihre Krallen nicht zurückziehbar und stumpf, da sie nur des Schnabels sich als Waffe bedienen. Ihr Gefieder ist mehr einfärbig, nie regelmässig gebändert oder gefleckt; der fast nackte oder kurz befiederte Kopf und Hals erscheint für sie zweckmässig, um bequemer damit in die Bauchhöhle der Äser eindringen zu können. — Sie bewohnen vorzüglich die wärmern Zonen und sind zufolge ihrer Nahrung nützliche Thiere: sie selbst geben aber immer einen unangenehmen Geruch von sich.

Hieher die Gattungen: *Sarcoramphus (S. gryphus,* der Kondor Südamerikas, mit 13′ Flügelweite*)*, *Gypaëtus (G. barbatus,* der europäische Lämmergeier oder bärtige Geieradler, weil er vermög seiner Kopfbefiederung den Adlern sich verwandt zeigt, von Grösse des Kondors, aber mit kürzern Flügeln, doch öfters von mehr als 10′ Flügelweite*)*, *Vultur* (*V. leucocephalus,* der weissköpfige Geier der alten Welt, ebenfalls bis 11′ Flügelweite), *Cathartes,* Aasvogel (*C. percnopterus,* egyptischer Geier) u. a.

Familie der Falken, *Accipitrini.* Mit befiedertem Kopfe und Halse und kräftigen, stark gekrümmten Krallen; nähren sich fast ausschliesslich von lebenden Thieren, und sind daher ungleich muthiger als Geier.

Eine vermittelnde Gruppe zwischen letztern und den echten Falken bilden die Adler, *Aquilae.* Ihr Schnabel ist geierähnlich, Kopf und Hals dicht mit spitzen Federn besetzt, die Flügel sind breit und schwer, bis zur Schwanzspitze reichend, die Füsse stark und meist befiedert; sie haben weniger Muth als die folgenden und nähren sich mitunter auch von Äas; der Königsadler ist jedoch auch Lämmer- und Kinderräuber. — Gattungen *Aquila, Haliaetus,* Seeadler, *Pandion,* Fischadler.

Bei den echten Falken (Gatt. *Falco*) sind Kopf und Hals gleichfalls dicht befiedert, aber der Schnabel kurz, der obere gleich von der Wurzel an hakig gekrümmt, die Ränder häufig gegen die Spitze eingekerbt oder gezähnt, die Nasenlöcher rund, die Krallen mächtig und scharf, die Zehen stets nackt, das Laufbein nackt oder befiedert (Hosen); Flügel und

Schweif lang. — Der obere meist nackte Augenhöhlenrand ragt vor und verleiht dem darunter liegenden, lebhaften Auge einen besondern Ausdruck. Ihr Flug ist leicht, schön und hoch; sie nähren sich nur von lebender Beute, die sie mit den Krallen erfassen oder indem sie im Fluge auf sie herabstürzen. Die wahren Falken erinnern in vielen Punkten sehr an die Familie der Katzen. Sie sind muthig und schlau, ihre Füsse zwar kurz aber kräftig, die Krallen zurückziehbar, daher stets scharf; Hals, Kopf und Kinnladen kurz, die Augen voll Muth und Feuer, sie nähren sich nur vom Fleische selbst erlegter Thiere, scheuen Gestank und Unrath und stürzen sich auf ihren Raub, dem sie früher auflauern; auch sind sie lebhafter gefärbt und ihr Gefieder schöner gezeichnet, meist gebändert, gestreift oder gefleckt. Ihr Jugendkleid weicht übrigens ganz vom spätern ab, das sie erst im 3. — 4. Jahre erhalten. Die Weibchen sind öfters um ein Drittel grösser als die Männchen. Alle lieben mehr das freie Feld und felsige Gegenden, als dichte Wälder. Manche sind bis zu gewissem Grade zähmbar und lassen sich z. B. zur Jagd abrichten. — Hieher die Arten: *F. islandicus*, Jagdf., *F. peregrinus*, Wanderf. (durch Europa, Nordamerika, Asien und Nordafrika weit verbreitet), *F. subbuteo*, Baumf., *F. tinnunculus*, Thurmf. u. a.)

An die echten Falken schliessen sich die verwandten Gattungen an: *Astur*, Habicht, mit höhern Läufen und rundlichem die Flügel weit überragenden Schwanze (*A. palumbarius*, Taubenh., *A. nisus*, Sperber), *Milvus*, Milan, mit schwächerem Schnabel und Krallen und langem Gabelschwanze; *Buteo*, Bussard., mit schwachem Schnabel, langen Flügeln und gerade abgestutztem Schwanze; *Circus*, Weihen, mit schlankem Leibe und langen, dünnen Füssen; jagen in der Dämmerung. *)

## Klasse der Säugethiere, Mammalia.

Charakter: Warmblütige lebendig gebärende Wirbelthiere mit Milchdrüsen und Saugwarzen.

Die Gesammtform des Körpers hängt, wie bei allen Knochenthieren so auch hier, vorzüglich von der Anordnung und Ausbildung des Skeletes ab, und steht so wie die ganze Organisation überhaupt mit der Lebensweise der Thiere in zweckmässigem Einklange. Je vollkommener die Thiere dieser Klasse sind, auf desto höherer Stufe der Ausbildung steht auch dann ihr Skelet, welches übrigens wieder eine ungleich grössere Mannigfaltigkeit als bei den Vögeln zeigt.

---

*) Die durch Vertilgung von Schlangen nützliche afrikanische Gattung *Gypogeranus*, Stelzengeier (mit der Art *G. serpentarius*, Sekretär), mahnt durch Höhe der Laufbeine völlig an Sumpfvögel.

Der knöcherne Theil des Kopfes besteht aus dem Schädel und den Gesichtsknochen. Den Schädel setzen eine dreifache Reihe von Knochen dergestalt zusammen, dass sie nach aussen eine mehr oder minder rundliche Wölbung bilden, und nach innen eine Höhle, in welcher das Gehirn eingeschlossen ist; im Ganzen sieben Knochen (ein Stirnbein, zwei Scheitel-, zwei Schläfenbeine, ein Siebbein und das Grundbein (Hinterhaupt- und Keilbein). Zu den Gesichtsknochen gehören durchschnittlich 16, von denen zwei (Pflugschaar und Unterkiefer) unpaarig, die übrigen (zwei Ober- und zwei Zwischenkiefer, zwei Nasenbeine, zwei Thränen-, zwei Joch-, zwei Gaumenbeine, zwei untere Nasenmuscheln) paarig sind. Hauptsächlich wird aber das Gesicht durch die beiden Kinnladen gebildet, von deren Gestalt und Länge es vorzüglich abhängt, ob die ganze Form des Kopfes sich mehr der Kugelgestalt nähert, oder von ihr dadurch abweicht, dass das Gesicht in eine mehr oder minder vorragende Schnauze ausläuft. Bei allen Säugethieren ist die obere Kinnlade unbeweglich, der Unterkiefer aber jederseits mittelst eines Gelenkes beweglich. Der Oberkiefer verbindet sich nach hinten mit den Knochen des Gaumens, nach aufwärts aber mit jenen, welche die Nasenhöhle zusammensetzen.

An der Wirbelsäule unterscheidet man fünf Gruppen von Wirbeln: Halswirbel heissen jene, die den Kopf mit der Brust verbinden; ihre Anzahl ist, der Hals mag nun kurz oder lang sein, allermeist sieben (Ausnahmen sind: ***Bradypus torquatus*** mit acht, ***Brad. tridactylus*** mit neun und ***Manatus australis*** mit blos sechs Halswirbeln). Sie unterscheiden sich von den übrigen Wirbeln, indem sie durchbohrte Querfortsätze besitzen. Der erste oder Atlas steht mittelst zwei seitlicher Gelenkhöcker derart mit dem Hinterhaupt in Verbindung, dass der Kopf einer grossen Beweglichkeit fähig ist; am beweglichsten sind die Halswirbel bei Wiederkauern und Einhufern, bei Wallen dagegen verschmelzen sie oft mehr oder weniger. Der letzte Halswirbel zeichnet sich durch den längsten und zugleich schräg gestellten Dornfortsatz aus. Rücken- oder Brustwirbel werden jene genannt, an welche sich die Rippen befestigen, ihr wesentliches Merkmal besteht daher in den Gelenkflächen für die Rippen, ihre Anzahl ist nach der Zahl der letzteren ungleich (die vorherrschende Zahl ist 12—13, die Gränzen sind 10 und 23). Bauch- oder Lendenwirbel sind die auf die vorigen folgenden rippenlosen Wirbel, denen die Merkmale der beiden vorigen fehlen und die zu-

gleich die grössten und stärksten von allen sind; ihre herrschende Zahl ist **5—7**, die Gränzen sind zwei (bei *Myrmecophaga*) und neun (bei *Stenops gracilis*). Hierauf folgen die Beckenwirbel, welche meist zu einem Stücke, dem Kreuzbein, fest verbunden sind, und sich in die wieder beweglichen Schwanzwirbel fortsetzen, die eine Verlängerung des Rückgrats über den Rumpf hinaus bilden, und deren Anzahl nach der Länge des Schwanzes der Thiere verschieden ist. Der Rückenmarkskanal erstreckt sich vom Hinterhauptsloche bis ins Kreuzbein, und die Schwanzwirbel sind demnach im Innern nicht ausgehöhlt. — Ein Kreuzbein fehlt den Wallen und auch beim Schnabelthiere sind die einzelnen Wirbel nicht verwachsen. Die grösste Zahl der Schwanzwirbel beträgt **46** (bei *Manis*), die kleinste **4—5** (bei einigen Affen). — Die Körper der Wirbel verbinden sich nicht unmittelbar mitsammen, sondern durch eine faserige Zwischensubstanz (Intervertebralmasse, die öfters gesonderte, scheibenförmige Zwischenkörper bildet).

Die oberen oder wahren Rippen umschliessen die Brusthöhle und befestigen sich an das Brustbein, das aus mehren, meist so vielen Stücken besteht, als wahre Rippen vorhanden sind; die unteren oder falschen Rippen schützen zum Theile seitwärts die Bauchhöhle, sind weniger gebogen, kürzer, reichen nicht bis zum Brustbein und lassen daher die vordere Bauchgegend frei. Die Zahl und der Bau der Extremitäten sind verschieden nach Aufenthalt und Lebensweise der Thiere. Nie sind jedoch deren mehr als zwei Paare vorhanden, von denen das vordere an der Brust, das hintere am Rumpfende angebracht ist. Die vorderen Extremitäten stehen mit dem Schultergürtel in Gelenkverbindung, der sich meist dadurch auszeichnet, dass das Rabenbein (*os coracoideum*) sehr früh und innig mit dem Schulterblatte verwächst und nur als Fortsatz desselben erscheint. Ein Schlüsselbein fehlt häufig und insbesondere jenen, die sich ihrer Vorderfüsse blos zum Gehen bedienen, z. B. Raubthieren; Nager, Graber, Kletterer haben sie dagegen mehr weniger stark entwickelt. — An das Schulterblatt schliesst sich der Oberarmknochen mittelst Gelenk und an diesen der Vorderarm, welcher bei manchen auch nur aus einem Knochen besteht, bei vielen aber aus zwei (Speiche und Ellenbein). Auf diese mehr oder minder langen Röhrenknochen folgen mehrere kurze und dicke, welche die Handwurzelknochen heissen, und an diese schliessen sich die Mittelhandknochen in der Zahl von **1—5** an, welche endlich mit den

eigentlichen Fingerknochen in Gelenkverbindung stehen und mit den Fingern oder Zehen in gleicher Anzahl vorhanden sind. Die hinteren Extremitäten befestigen sich meistens an Knochen, die mit dem Kreuzbein in fester Verbindung stehen, und um den untern Theil der Bauchhöhle eine Art Gürtel bilden, das sogenannte Becken (nach seiner Form beim Menschen). Es besteht aus den Hüftknochen (*o. ilei*), Sitz- (*o. ischii*) und Schambeinen (*o. pubis*) und ist mit der Wirbelsäule meist in fester Verbindung, nur bei Wallen, denen Hinterfüsse fehlen, ist es völlig verkümmert und steckt lose im Fleische. Die hinteren Extremitäten haben der Wesenheit nach denselben Bau wie die vorderen und bestehen aus dem Oberschenkel, der sich an das Becken mittelst Gelenk befestigt, dem Unterschenkel, der auch meistens aus zwei Knochen, dem Schien- und Wadenbein, zusammengesetzt ist; dann den Fusswurzel-, Mittelfuss- und den Zehenknochen. Der besondere Bau der Extremitäten und die sich darauf gründenden Unterschiede, welche man zwischen ihnen macht, werden später zur Sprache kommen. Was die Verbindung der einzelnen Knochen des Skeletes untereinander, dann das Muskelsystem der Säugethiere betrifft, so gilt hier alles, was hierüber bei den Wirbelthieren überhaupt gesagt wurde.

Das Gehirn als Centralpunkt des sensiblen und geistigen Lebens erreicht in dieser Klasse den höchsten Grad der Entwicklung und sein Massengewicht im Verhältniss zu dem des Rückenmarkes und der Nerven gibt nicht minder als seine Differenzirung in gesonderte Parthien Zeugniss von seiner hohen Bedeutung für das Leben dieser Thiere. Namentlich erlangen die Seitentheile des Gehirnes eine grosse Ausbildung. Während die Seitenlappen des kleinen Gehirnes noch bei den Vögeln wenig entwickelt sind, überwiegen sie hier meist den Mitteltheil bedeutend und zeigen nebstbei zahlreiche Falten. Zugleich bildet sich aber beim Übergang des Rückenmarkes in das Gehirn eine starke mittlere Anschwellung, die sogenannte Brücke, welche bei Vögeln ebenfalls noch kaum angedeutet ist. In gleichem Masse erreichen die Hemisphären des grossen Gehirnes einen hohen Grad der Entwicklung, sie überdecken, indem sie meist in die Länge gezogen sind (nur bei *Cetaceen* ist der Querdurchmesser grösser als der Längendiameter), nicht blos die ganze vordere Hirnmasse des Schädelgrundes, sondern auch einen Theil des kleinen Gehirnes und stehen nach unten durch eine Schichte weisser Querfasern, den sogenannten Schwielenkörper (*corpus callosum*,

welches nur den Beutelthieren u. e. a. so wie noch den Vögeln fehlt) in gegenseitiger Verbindung. Meist zeigt die Oberfläche der grossen Halbkugeln noch charakteristische Vertiefungen und Furchen, Windungen, *gyri*, die nur den niedersten Säugethieren gänzlich oder grösstentheils fehlen. Da von der Entwicklung des Gehirnes zunächst die Ausbildung der Sinnesorgane abhängt, so folgt schon aus dem Vorhergehenden, dass auch in gleichem Masse diese gut entwickelt sein müssen. Wie aber überhaupt nicht alle Säugethiere auf gleicher Höhenstufe der Ausbildung stehen, so auch die einzelnen Sinneswerkzeuge.

Die Zahl der Augen ist stets zwei, ihre Lage symmetrisch nach rechts und links in der für sie bestimmten Höhle. Nur bei sehr wenigen Thieren dieser Klasse sind sie nach aussen nicht sichtbar, sondern von der allgemeinen Bedeckung überhüllt, allermeist aber nur durch zwei Augenlider geschützt, zu welchen häufig noch ein drittes, als Analogon einer Nickhaut, hinzutritt. — Der Bau des Auges ist im Wesentlichen derselbe, wie bei allen höheren Wirbelthieren und dem Menschen. Die Regenbogenhaut oder Iris im Innern desselben ist auch hier verschiedenfärbig, nie aber metallisch glänzend, und lässt in der Mitte ein Loch frei, das Sehloch oder die Pupille, welche bei vielen kreisrund, bei anderen aber in die Länge gezogen erscheint.*)

Das Organ des Gehörs, gleichfalls paarig und symmetrisch, besteht aus einem äusseren und inneren Ohre. Das äussere Ohr fehlt manchen Säugethieren und bei den übrigen ist seine Gestalt, Grösse, Richtung u. s. w. sehr verschieden, z. B. spitz, rundlich, hängend, aufgerichtet u. s. f. Der äussere Gehörgang wird durch eine Haut, das Trommelfell, *tympanum*, verschlossen; hinter welchem die meist geräumige Paukenhöhle mit den Gehörknöchelchen (Hammer, Ambos und Steigbügel) liegt, und auf die das innere Ohr oder Labyrinth folgt, welches in einem der härtesten Knochen, dem Felsenbeine, eingeschlossen ist und gleichfalls aus dem Vorhofe, den drei halbkreisförmigen Kanälen und der Schnecke besteht, die bezüglich ihrer Windungen die meisten Differenzen zeigt, indem sie (bei Monotremen) bald rudimentär wie bei Krokodilen ist, bald aber mehrere Umgänge ($2^1/_2$ bis 5) macht. — Das Organ des Geruchs,

*) Bei vielen Säugethieren kommt gleichfalls jene eigenthümliche oft metallisch schillernde Haut, die schon früher erwähnte Tapete vor.

die Nase, ist durch eine Scheidewand in zwei Hälften abgetheilt, und diese inneren Höhlungen sind mit einer nerven- und gefässreichen Haut (Riechhaut) bekleidet. Ihre Grösse, Richtung und Gestalt ist gleichfalls verschieden. Ist sie verlängert und dient sie nicht nur als Riech- sondern auch als Tastorgan, so wird sie Rüssel genannt, der auch wieder kurz oder lang sein kann. Der Geruchssinn scheint nur den Wallen, bei denen man Geruchsnerven gänzlich vermisst, zu fehlen. — Die Zunge ist stets fleischig und beweglich, übrigens von sehr abweichender Gestalt, Länge, Dicke und Bekleidung. Je glatter und nervenreicher sie ist, desto mehr ist sie eigentliches Geschmackorgan, ausserdem dient sie aber auch noch zu anderen Zwecken. — Das Organ des Tastsinnes liegt vorzüglich in den Händen, den Fingerspitzen oder den Füssen, bei einigen auch noch in dem Rüssel, der Schnauze, überhaupt an Theilen, die mit feiner nervenreicher Haut bekleidet sind. Namentlich ist der Tastsinn in keiner Thierklasse so ausgebildet, wie bei den Säugethieren.

Alle Säugethiere athmen durch Lungen, und haben einen vollkommen geschlossenen doppelten Kreislauf. Die beiden Lungen, das Herz, und die grossen Blutgefässe füllen grösstentheils die Brusthöhle aus, welche durch einen quer ausgespannten Muskel, das Zwerchfell, völlig von der Bauchhöhle getrennt ist. Die Lungen liegen symmetrisch nach rechts und links frei in der Brusthöhle, zwischen ihnen das Herz, welches in einem häutigen Sacke eingeschlossen ist. — Das Athmen geschieht durch abwechselnde Hebung und Senkung der Rippen unter Zusammenziehung des Zwerchfelles und der Bauchmuskeln. Die durch Nase und Mund eingeathmete Luft gelangt durch den Kehlkopf in die Luftröhre, die sich in zwei Hauptäste theilt, von denen jeder zu einer Lunge verläuft und sich daselbst bis in die einzelnen Bläschen oder Zellen derselben verzweigt. Die Luftröhre verläuft (mit Ausnahme von Faulthieren) bis zu ihrer Theilung völlig gerade und wird durch nach hinten meist nicht geschlossene Knorpelringe gestützt. Die meisten Säugethiere besitzen eine Stimme, der Bau des Kehlkopfs zeigt jedoch mitunter namhafte Verschiedenheiten.

Das Herz ist der Centralpunkt für alle Blutgefässe und der grosse und der kleine Kreislauf gehen von ihm aus und wieder zu ihm zurück. Der Bau des Herzens stimmt mit dem der Vögel überein. Eine fleischige und häutige Scheidewand im Innern theilt es der Länge nach in zwei Hälften, eine rechte und linke und diese Trennung ist

öfters schon äusserlich erkennbar. Jede dieser Hälften ist wieder durch eine Querscheidewand in zwei Höhlen abgetheilt, von denen die erste die Vorkammer, die zweite die Kammer heisst.*) Der Ursprung und die Vertheilung der grossen Gefässe sind nach den Ordnungen und Familien namhaften Verschiedenheiten unterworfen, insbesondere bei Wassersäugethieren und den sogenannten Zahnlosen, die jedoch hier nicht näher betrachtet werden können; nur ist des häufigen Vorkommens zahlreicher Wundernetzbildungen im Allgemeinen zu gedenken, die sich gerade bei den erwähnten Thieren in verschiedenen Regionen vorfinden und deren vielleicht mannigfache Zwecke noch keineswegs genügend erkannt sind. Bei Robben und Wallrossen, die deren unter den Bauchwandungen besitzen, mögen sie, wie Hyrtl vermuthet, z. B. dazu beitragen, bei diesen in kalten Wassern lebenden Thieren durch stärkere Blutzufuhr daselbst die Wärme zu steigern. — Bezeichnend ist auch oft die Grösse und Form der Blutkörperchen; die grössern Thiere einer Ordnung haben durchschnittlich auch grössere Blutkügelchen; so z. B. nimmt bei Fleischfressern die Grösse in folgender Reihe ab: Robben, Hunde, Bären, Marder, Katzen, Viverren. Ferner haben Embryone grössere Blutkörper als erwachsene Thiere, die Hausmaus grössere als das Pferd; die Kameele allein besitzen, gleich niederen Wirbelthieren, zwar kernlose, aber ovale Blutkörperchen.

Die Lage der Baucheingeweide ist ziemlich bei allen dieselbe, und durchschnittlich die gleiche wie beim Menschen; die Leber nach vorne und rechts, die Milz nach hinten und links. Der Bau und die Länge des Verdauungskanals weicht insbesondere nach der Nahrung der Thiere ab. Der Magen fleischfressender Säugethiere ist einfach, nicht sehr dickwandig und muskulös. Die Verdauungssäfte werden in reichlicher Menge abgesondert. Die Umwandlung der Nahrung in Chymus und Chylus geht rascher vor sich, und ihr Darmkanal ist daher verhältnissmässig kürzer als bei den blos von Pflanzennahrung lebenden; letztere haben auch häufig mehrere Mägen, und ihre Verdauung geht langsamer von Statten. Der Bau der Harn- und Ge-

*) In der Scheidewand zwischen Vor- und Kammern kommen häufig (bei Schaf, Rind, Hirsch, Kameel, Giraffe, Gazellen und Schwein, nicht selten auch bei Pferden) Herzknorpel oder Knochen vor, die desshalb Erwähnung verdienen, da sie gleich andern Vorkommnissen, die bei Thieren normal sind, beim Menschen nicht selten als pathologische Zustände auftreten.

schlechtsorgane und ihre Ausmündungen bieten mancherlei Abweichungen dar und es kommt auch einigen noch Kloakenbildung zu. Bei allen Säugethieren erfolgt aber die Fortpflanzung durch Paarung oder Vereinigung beider Geschlechter, alle Männchen besitzen zu diesem Zwecke ein äusseres Organ, die Ruthe, durch welche auch meistens die Harnröhre mündet und die sehr oft (bei allen Nagern, Fleischfressern, Fledermäusen und Affen) mit einem eigenen Knochen von verschiedener Form und Grösse versehen ist. Die weiblichen Sexualorgane zeigen ebenfalls wechselnden Bau. Bei Einigen (Kloakenthieren) sind sie noch wie bei Vögeln unsymmetrisch und nur der linke Eierstock entwickelt; nur bei diesen vereinigen sich auch die beiden Eileiter nicht, sondern münden gesondert in die Kloake. Allermeist erweitern sie sich aber zu einem Fruchthälter, *Uterus*, in welchem die Entwicklung des befruchteten Keimes, jedoch bis zu sehr verschiedenen Graden, erfolgt. Bei den niederen Formen bildet jeder Eileiter einen Fruchthälter mit eigener Mündung (*Uterus duplex*), z. B. bei manchen Nagern; bei andern, die schon eine höhere Stufe einnehmen, vereinigen sich aber bereits nach unten beide in einen gemeinschaftlichen Körper (*Uterus bicornis*) mit einfacher Mündung nach aussen, bis endlich auf der höchsten Entwicklungsstufe der ganze Fruchthälter einfach erscheint (*Uterus simplex*) und beiderseits nach oben blos mit den Eileitern kommunizirt. — Der Sitz und die Anzahl der zum Säugen der Jungen bestimmten Milchdrüsen (Brüste, Zitzen), die für die ganze Klasse charakteristisch sind, ist sehr verschieden, häufig liegen sie nahe den Geschlechtsorganen oder am Bauche, seltener an der Brust; stets sind sie symmetrisch gelagert, und deren nie weniger als zwei vorhanden; die Zahl der Paare steigt aber im Verhältniss zur Anzahl der zu gebärenden Jungen.

Der Körper der meisten Säugethiere ist mit einer behaarten Haut bedeckt, nur die Walle haben eine völlig nackte Haut (jedoch in erster Jugend wenigstens Barthaare), die meisten aber nur hie und da nackte Stellen. Die Haare stellen überhaupt aus Horngewebe bestehende Röhren dar und stecken in der Lederhaut mit einer rundlichen Wurzel, der Haarzwiebel, durch die sie ernährt und mit dem färbenden Stoffe, Mark, versehen werden. Die Farbe der Haare hängt von diesem Farbestoffe ab, und ist häufig nach Geschlecht, Alter, Jahreszeit u. dgl. verschieden. Im Durchschnitt sind die Haare gewöhnlich cylindrisch, öfters aber auch plattgedrückt oder ge-

furcht u. s. w. Ihre Dichte, Richtung und Elasticität sind sehr verschieden (darnach heissen sie seidenartig, wollig, pelzig, zottig u. s. f.). Häufig finden sich zweierlei Haare, steifere und längere (Licht- oder Stammhaare) und darunter feinere oder kürzere (Wollhaare). Nach ihrem Sitze erhalten sie verschiedene Namen; als Kopfhaare, Scheitelhaare, Barthaare, Spür- oder Tasthaare (an der Schnauze, zu deren Wurzeln eigene Nervenzweige des 5. Paares abgehen, und die wohl auch als Tastorgane dienen) u. dgl. Lange und dichtstehende Haare am Hals und Rücken werden Mähne, *juba*, genannt. Dicke, steife und elastische Haare, die aus mehreren feinen gleichsam zusammengekittet sind, heissen Borsten, *setae*. So dicke und steife Borsten, dass sie sich ohne zu brechen, kaum oder gar nicht biegen lassen, nennt man Stacheln, *spinae*. Eine andere Modifikation der Haare oder Borsten ist der Übergang in Schuppen, *squamae*, die aus vielen an einander geleimten Haaren oder Borsten bestehen, und eine Ausdehnung in die Fläche darbieten. Die knochenharten Schuppen und Schilder einiger auf tiefer Stufe stehender Säugethiere sind aber ihrer Struktur nach wahre Hautknochen, wie deren bei Amphibien, Fischen u. s. w. häufiger vorkommen. Bei jenen Säugethieren, die nur mit dünnstehenden Haaren oder Borsten bekleidet sind, nimmt ihre Oberhaut an Dicke zu, indem das Horngewebe statt zur Bildung von Haaren u. dgl. zur Erzeugung einer dicken Oberhaut verwendet wird (Dickhäuter), oder sie lagert sich stellenweise in dachziegelförmig sich deckenden echten Schuppen ab, wie z. B. am Schwanze des Bibers.

Aus demselben Horngewebe, wie die früher genannten Bildungen, bestehen alle Nägel, Krallen, Klauen, Hufe und auch die Auswüchse am Kopfe vieler Säugethiere, welche Hörner genannt werden, die sich aber wesentlich von den Geweihen unterscheiden. Die Hörner nämlich sind hohl, wachsen aus der Haut und sitzen nur auf einem knöchernen Stiel auf. Sie werden nie abgeworfen, sondern sind bleibend. Die Geweihe aber bestehen nicht aus Horn, sondern Knochensubstanz, sind dicht und können abgeworfen werden, worauf sie sich dann schnell wieder ersetzen. Hörner haben in der Regel männliche und weibliche Thiere, Geweihe aber meistens nur die Männchen. Ferner sind die Hörner einfach, d. h. ohne Verzweigung, die Geweihe aber bilden entweder Äste, Zweige, oder sind nach vorne handförmig breit, zum Schaufeln geschickt. Die Hörner sind entweder gerade (Antilopen) oder auf mancherlei Art ge-

bogen, mondförmig, bogenförmig (Steinbock), hakenförmig (Gemse) oder spiralgewunden. Nach ihrer Oberfläche sind sie glatt, knotig, geringelt (Gemse), runzlich oder scharfkantig. Ihre Richtung ist ebenfalls verschieden, dicht aneinander oder abstehend oder zusammenneigend u. s. w.

Gleichfalls den Hautgebilden gehören noch zahlreiche Drüsen an, deren einige als sehr bezeichnend für bestimmte Familien oder Gattungen, besondere Erwähnung verdienen. Hieher die zur Paarungszeit anschwellenden Hautdrüsen am Kopfe vieler Wiederkäuer und Dickhäuter (Kameel, Hirsch, Gazellen, Schaf, Elephant); ähnliche am Rumpfe (bei Spitzmäusen und Nagern), die besonders häufig und stark in der Nähe der Sexualorgane entwickelt sind, wie bei Castor, Moschus oder am After wie bei Fleischfressern (Zibeth, Hyäne, Iltis u. s. w.), Beutelthieren und Zahnlosen; ferner auch wahrscheinlich die früher für Giftdrüsen gehaltenen Schenkeldrüsen der Kloakenthiere, die Huf- und Klauendrüsen und endlich die Talg- und Schweissdrüsen.

Schliesslich ist bezüglich der Organisation der Säugethiere im Allgemeinen noch der Anordnung ihrer Extremitäten und ihres Zahnbaues näher zu gedenken, da diese für die bestimmende Naturgeschichte insbesondere von der grössten Wichtigkeit sind. In Hinsicht der erstern schliessen die Säugethiere sich, wie schon früher erwähnt wurde, zunächst den Amphibien an. Alle besitzen vier Extremitäten mit Ausnahme der Walle, denen das hintere Paar fehlt und deren vorderes flossenähnlich gebildet, mit einer grössern Anzahl von Fingergliedern (mehr als drei) versehen ist und auch denselben Zweck hat (eben hiedurch mahnen sie an vorweltliche fischähnliche Exen, z. B. *Ichthyosaurus*). Meistens sind die vordern Gliedmassen kürzer und schwächer, als die hintern. Die Anzahl der Finger oder Zehen ist verschieden, einige haben an jeder Extremität fünf, andere an den vordern fünf, hinten vier oder umgekehrt u. s. w., nie beläuft sich aber die normale Anzahl derselben auf mehr als fünf. Am ersten und häufigsten fehlt der innere Finger oder Daumen, sodann zunächst die äussere oder kleine Zehe, hierauf die zweite und vierte, so dass die mittlere von allen die beständigste und bei Einhufern allein noch entwickelt ist. Ausser den schon genannten Flossen kommen bei den Säugethieren noch alle andern Arten von Extremitäten vor. Hände werden sie genannt, wenn der innere Finger, oder Daumen von den übrigen entfernt, und

ihnen entgegengestellt werden kann. Nägel, auch Plattnägel, heissen die hornartigen, breiten, vorne abgerundeten Ansätze an der Rückenseite des letzten Finger- oder Zehengliedes; Krallen hingegen jene, die kompress, schmal, mehr oder weniger gebogen und spitzig sind. Unförmlich grosse und zugleich stumpfe werden auch häufig insbesondere Klauen genannt. Die Zehen der Füsse sind meist mit Krallen, die Finger der Hände meist mit Nägeln versehen; doch kommen Plattnägel öfters auch an Zehen und ebenso Krallen an Fingern vor. Zehen weder mit Nägeln noch mit Krallen sind selten. Die Länge, Stärke, Krümmung und Schärfe der Krallen sind verschieden. — Einige (insbesondere nächtliche Raubthiere) haben zurückziehbare Krallen, die sie in eigene hornige Scheiden verbergen können. Diese Einrichtung, welche sich auch in den früheren Thierklassen zum Theil vorfindet, hat den doppelten Zweck, die Krallen stets scharf zu erhalten und den Gang dieser Thiere geräuschlos zu machen. Bei den zum Fliegen bestimmten Säugethieren sind die Zehen der Vorderfüsse sehr verlängert und zwischen denselben ist eine Haut, die Flughaut, ausgespannt, so dass sie sich derselben als wahrer Flügel bedienen können.

Die Füsse haben nach den besonderen Zwecken, zu denen sie dienen müssen, auch einen verschiedenen Bau und erhalten darnach verschiedene Namen: Springfüsse heissen die Hinterfüsse, wenn sie an Länge und Stärke die vordern bedeutend übertreffen und somit zum Hüpfen oder Springen dienen. Grabfüsse sind kurze und kräftige Vorderfüsse, deren zum Theil verwachsene Zehen mit starken schneidenden Krallen versehen sind. Bei den Schwimmfüssen sind die Zehen mit einer Zwischenhaut, Schwimmhaut, ganz oder grösstentheils verbunden; sind aber die Zehen von einer dicken Haut derart umhüllt, dass meist nur die Krallen hervorstehen, so heissen sie Finnfüsse. Kletterfüsse oder besser Klammerfüsse sind lange und starke Vorderfüsse mit grossen gebogenen Krallen, die zum Anklammern an Bäume dienen. Alle übrigen Füsse mit freien Zehen und Nägeln oder Krallen werden Gangfüsse schlechtweg genannt. Bei vielen Säugethieren sind die Zehen unbeweglich und ganz in eine hornige Masse eingeschlossen, die man Huf nennt, und deren Anzahl sich von 1—5 belaufen kann.

Vielen Säugethieren dient auch der Schwanz gleich einer Extre-

mität und man unterscheidet in dieser Beziehung insbesondere zwei Formen desselben, erstlich den langen und kräftigen Schwanz, dessen sich viele zum Klettern, Anhalten oder Überschwingen u. dgl. bedienen (Kletter-, Greif- oder Wickelschwanz) und den namentlich an seiner Wurzel kräftigen Schwanz, der zum Anstemmen auf dem Boden behilflich ist, um weitere Sprünge machen zu können (Springschwanz). Ausserdem unterscheidet man am Schweife noch seine Länge, überhaupt seine Gestalt (ob rund, eckig, kompress oder depress), die Richtung, in der er normal getragen wird (horizontal, hängend, aufwärts gebogen, eingezogen, zusammengerollt) und endlich seine Bekleidung, die mit der allgemeinen Bedeckung entweder übereinstimmt, oder auf mancherlei Weise von ihr abweicht.

So wie sich schon aus dem Baue der Füsse die Lebensweise der Säugethiere erkennen lässt, ebenso gilt diess auch von den Zähnen, welche stets eingekeilt sind, blos in den eigentlichen Kieferknochen sich vorfinden und nur wenigen ganz fehlen (und zwar einigen Zahnlosen konstant, einigen Wallen aber nur im mehr erwachsenen Alter, während sie im Fötuszustande Zähne in grosser Anzahl besitzen). Man unterscheidet gewöhnlich dreierlei Zähne: 1. die Vorderzähne oder die mittleren, *dentes primores*, 2. die Seiten- oder Eckzähne, auch Hundszähne genannt, *dentes canini*, und 3. die Backen- oder Mahlzähne, *dentes molares*. — Sind alle drei Arten zugezogen, so machen sie ein vollständiges, kompletes Gebiss. Vielen Säugethieren fehlen aber die einen oder die andern, bald die Vorderzähne, bald die Eckzähne, am seltensten die Backenzähne. — Die Zahl der Vorderzähne, wenn sie da sind, ist ungleich, und differirt in den verschiedenen Gattungen von 2 –10, d. h. 2, 6, 8 oder 10. Sie stehen dicht aneinander mehr vor- oder rückwärts gebogen. Schneidezähne, *dentes incisivi*, heissen sie, wenn sie breit und am Ende schneidig sind (Mensch, Affe). Bei Raubthieren sind sie spitz (Katzen), bei Fledermäusen sägeförmig, beim Pferd stumpf u. dgl. Die Eckzähne fehlen oder es sind deren zwei in jeder Kinnlade, meist sind sie länger als die übrigen Zähne oder sogar weit vorstehend und stark gebogen, wie beim Eber, wo sie Hauer heissen oder Stosszähne. Die Zahl der Backenzähne beläuft sich von 2—6—8 in jeder Kinnlade, ihre Krone ist stumpf und mehr oder weniger breit, und zwar entweder flach, oder in der Mitte vertieft (Pferd) oder zackig (bei Raub-

thieren). Nur selten (bei Delphinen) sind beide Kiefer ihrer ganzen Ausdehnung nach blos mit konischen Zähnen von einerlei Form (wie bei manchen Amphibien und Fischen) besetzt, meistens zeigen aber nicht nur Vorder- und Eckzähne, sondern auch die Backenzähne selbst wieder verschiedene für die Charakteristik höchst brauchbare Formen.

In Hinsicht der Struktur unterscheidet man: einfache Zähne, an deren Krone die Zahnsubstanz einfach mit Schmelz überzogen ist (Mensch, Affen, Raubthiere u. m. a.); schmelzfaltige Zähne, wo der Schmelz in Falten sich in die Zahnsubstanz senkt (viele Nagethiere), und zusammengesetzte Zähne, wo jeder Backenzahn aus mehreren, mit Schmelz überzogenen Platten neben einander besteht, welche durch eine weichere Masse wie durch einen Kitt verbunden werden (Elephant, Pferd, Rind u. s. w.). Bei Manchen finden sich statt wahrer Zähne nur faserige hornartige Platten vor.

Aus dieser Verschiedenheit des Zahnbaues zeigt sich dessen Angemessenheit für die Nahrungsmittel, welche die verschiedenen Thiere zu sich nehmen. Die fleischfressenden Säugethiere haben alle drei Arten Zähne, bei den Raubthieren sind sie besonders spitz und kräftig; den pflanzenfressenden fehlen die Eckzähne und ihre Zähne sind überhaupt mehr zum Zerkauen, als Zerbeissen oder Zerreissen tauglich. — Ein Zahnwechsel tritt insofern bei allen Säugethieren ein, als die erstern oder sogenannten Milchzähne stets ausfallen und meistens durch neue bleibende ersetzt werden; doch findet letzteres nicht immer statt (z. B. bei Wallen) und erstreckt sich überhaupt nur auf die Schneide-, Eck- und vordern Backenzähne (Lückenzähne), indem die hintern oder Mahlzähne erst später nach dem Wechsel des Milchgebisses hervorbrechen und dann bleibend sind, oder (wie bei Elephanten) durch steten Nachschub neu ersetzt werden.

Was die Geistesthätigkeiten der Säugethiere betrifft, so folgt aus dem über die Ausbildung ihres Gehirnes Gesagten wohl von selbst, dass auch Äusserungen geistiger Thätigkeiten bei ihnen zahlreicher und in höherem Grade vorkommen als bei den übrigen Thieren. — Das Unterscheidungsvermögen derselben erstreckt sich häufig nicht blos auf Erkenntniss der Nahrung, Wohnung, des Geschlechtes u. dgl., sondern auch auf Unterscheidung von Individuen und zwar sowohl ihrer eigenen Gattung als auch fremder (so z. B. bei Hunden, Pferden). — Nicht alle ihre Handlungen sind aus blossem

Instinkte abzuleiten, d. h. aus jenem innern nothwendigen aber unbewussten Drang, vermöge welchem bestimmte Handlungen stets auf dieselbe zweckmässige Weise und ohne vorhergegangene Übung oder Erfahrung ausgeführt werden. Viele Handlungen von Säugethieren verrathen nicht blos Gedächtniss, sondern auch Überlegung und freie Willensbestimmung. Raubthiere warten oft den Erfolg einer Handlung ab, ehe sie eine zweite unternehmen, gezähmte Affen und Hunde schmeicheln, um Speise zu erhalten, verbergen sich nach einer Handlung, die ihnen einmal Strafe zuzog; Affen ahmen freiwillig Handlungen nach, die sie von Menschen begehen sahen u. s. w. Dieser Nachahmungstrieb lässt sich eben so wenig, wie die grosse Gelehrsamkeit mancher, besonders gezähmter Säugethiere aus blossem Instinkte erklären, wenn man anders den Begriff desselben über seine Gränzen nicht willkürlich ausdehnen will. Noch deutlicher treten aber bei vielen Säugethieren die Äusserungen des Gemüthes hervor und zwar auffallender und lebhafter als bei allen übrigen Thieren. Anhänglichkeit an ihre Jungen zeigen zwar auch Vögel oft in einem hohen Grade, aber Anhänglichkeit an Wesen, die nicht ihres Gleichen sind, findet sich in dem Grade, wie z. B. Hunde, Pferde sie gegen Menschen zeigen, bei keiner andern Thierklasse wieder vor. Eben so sind Leidenschaften bei Säugethieren am stärksten ausgesprochen. Auch Vögel äussern zwar Freude, wenn sie die vermissten Jungen oder ihre Weibchen erblicken; aber Freude über das Wiedersehen fremdartiger Thiere oder Menschen äussern in oft sehr lebhaftem Grade blos Säugethiere. Ingleichen drücken sich Furcht, Trauer, Abneigung gegen bestimmte Menschen oder Thiere, Neid, Rachsucht u. s. w. nirgends so entschieden wie bei ihnen aus.

So wie sich aber durch alle diese Äusserungen die Säugethiere über die andern erheben, ebenso schliessen sich die unvollkommenen derselben ihnen wieder an, indem bei diesen der Instinkt zur Haupttriebfeder ihrer Handlungen wird. Der I n s t i n k t treibt unwillkürlich zu Handlungen, durch welche vorzüglich die Selbsterhaltung und die Erhaltung der Spezies bezweckt oder gesichert wird, und kommt dem Menschen ebenso wie allen Thieren zu, aber je höher ein Thier steht, desto mehr tritt er zurück und dafür die Empfindung mit Bewusstsein und die freie Willkür hervor. Nur wenige Säugethiere zeichnen sich durch K u n s t t r i e b e aus, indem sie für sich und ihre Jungen Wohnungen produziren, und den zuhöchst stehenden fehlen sie gänzlich.

Der geschlechtliche Gegensatz greift so tief in den ganzen Organismus und in das Leben ein, dass sich auch hier noch oft auffallende Unterschiede zwischen beiden Geschlechtern wahrnehmen lassen. Das Männchen bei Säugethieren zeichnet sich häufig von dem Weibchen schon durch Grösse und Stärke aus, oder durch das Vorhandensein solcher Merkmale, die ihm einen Ausdruck von Kraft und Ansehen verleihen, so durch stärkere Behaarung, z. B. die Mähne des Löwen, oder durch Hörner oder Geweihe, mit denen der Kopf des Männchen geziert ist, oder durch stärker entwickelte Eckzähne, wie die Hauer des Ebers, kurz vorzüglich durch grössere Ausbildung von Organen, die zugleich als Vertheidigungswaffe dienen. — In der Färbung herrscht bei Säugethieren wenig Unterschied, höchstens dass die Männchen etwas dunkler gefärbt sind. Was die Gemüthsart betrifft, so sind bei den sogenannten Raubthieren die Weibchen meist noch wilder als die Männchen, bei den übrigen Säugethieren findet aber in der Regel der umgekehrte Fall statt.

Bei allen frei lebenden Säugethieren hält die Paarungs- oder Brunstzeit bestimmte Perioden ein, deren Wiederkehr theils von der Grösse der Thiere, theils von der Dauer der Entwicklung im mütterlichen Körper abhängt, und wornach auch durchschnittlich die Stärke der Vermehrung sich richtet. Im Ganzen ist diese im Vergleich zu andern Thierklassen unbedeutend und selbst geringer noch als bei Vögeln; denn es kann als Regel überhaupt aufgestellt werden: Je höher die Thierklasse, desto geringer die Anzahl der Jungen.« — Diess findet auch seine Erklärung 1. in dem bessern Geschütztsein der Jungen, indem sie insbesondere bei Säugethieren theils schon mehr entwickelt zur Welt kommen, und somit allen Gefahren entgehen, denen die ausser dem mütterlichen Körper sich entwickelnden Eier anderer Thiere ausgesetzt sind, theils auch indem sie nach der Geburt meist unter der unmittelbaren Pflege und Sorgfalt ihrer Ältern stehen; 2. in ihrer vollkommenern Organisation, vermög welcher sie sowohl ihre eigene Existenz, als die ihrer Jungen besser gegen Gefahren und Angriffe sichern können; 3. endlich darin, weil durch ihre zu grosse Vermehrung die Existenz anderer Organismen bedroht werden würde. — In dieser letzten Beziehung kann man gleichfalls als allgemeingültigen Satz aufstellen: Je kleiner das Thier desto grösser seine Vermehrung. So vermehren sich in der Klasse der Säugethiere weder die grossen Pflanzenfres-

ser, wie z. B. Elephanten, noch die grossen Raubthiere, wie z. B. Löwen, stark; die Mäuse aber gehören zu den fruchtbarsten Säugethieren. Ferner lehrt die Erfahrung, dass gezähmte und Hausthiere sich häufig stärker vermehren als Thiere im freien ungezähmten Zustande, so z. B. das wilde Schwein wirft 8—9 Junge, das Hausschwein aber deren oft 15—18. Der Grund dieser dem Menschen allerdings erwünschten grossen Vermehrung mag aber theils in der reichlichen Nahrung und Pflege, theils in dem steten Zusammenleben dieser Thiere liegen.

Die Entwicklungsgeschichte des Säugethiereies (wie auch des menschlichen) blieb lange Zeit lückenhaft, da man das eigentliche Ei und seine ersten Zustände nicht kannte und eine mikroskopische Kleinheit desselben im Voraus nicht vermuthete. *) Diese Kleinheit erklärt sich zwar aus dem Mangel eines ausreichenden Nahrungsdotters in ihm und aus dem Umstande, dass der Keim sich schon frühzeitig mit den Gefässen der Mutter in Verbindung setzt und durch sie seine Nahrung erhält, sie musste aber allerdings der Beobachtung der ersten Entwicklungszustände hinderlich sein. — Das reife Säugethierei zeichnet sich durch eine im Verhältniss zu seiner Kleinheit auffallend dicke Umhüllungshaut aus, die den dunklern Dotter als helle Schichte umgibt und bei Betrachtung unter dem Mikroskope einen Ring (*Zona pellucida*) um selben zu bilden scheint. Das Keimbläschen im Dotter ist nur so lange sichtbar, als das Ei im Graaf'schen Bläschen verweilt; ist dieses geborsten und das Ei in den Eileiter gelangt, so verschwindet es alsbald. Hierauf beginnt der Furchungsprozess des Dotters, nach dessen Beendigung die Entwicklung des Embryo ihren Anfang nimmt und zwar von einer dunklern Stelle an der Oberfläche desselben, dem Fruchthofe, ausgeht. Zugleich lagert sich am Umkreis des Eies Eiweiss ab, das mit der ursprünglichen Dotterhaut zur sogenannten Lederhaut oder dem Chorion verwächst. In diesem Zustande gelangt das Ei allermeist in den Fruchthälter, an dessen Wandung es sich dann mittelst hervortreibender Zotten irgendwo festsetzt. Doch schon bis zu diesem Punkt bleiben sich die hier beschriebenen Vorgänge

---

*) Man hielt die sogenannten Graaf'schen Bläschen des Eierstockes für die Eier selbst, während diese erst in jenen enthalten sind und nur selten einen Durchmesser von $^1/_{10}$''' erreichen.

nicht in allen Fällen gleich, wie schon die bisher bekannten Entwicklungsgeschichten zeigen, und eben so ist auch der weitere Verlauf der embryonalen Ausbildung derart verschieden, dass die Entwicklungsgesetze, die man bereits als unumstösslich und sogar für die Systematik des ganzen Thierreiches als brauchbar aufstellen zu können meinte, nach Bischoff's Erfahrungen nicht einmal für diese einzige Klasse sich als verlässlich erweisen.*) Bezüglich der weitern Entwicklungsvorgänge verdient nur noch die Art und Weise der Verbindung nähere Beachtung, welche der Embryo mit dem Fruchthälter eingeht, um durch die Gefässe desselben sich zu ernähren, da die Anlage und Weiterbildung der verschiedenen Organe und der auch den übrigen höhern Wirbelthieren eigenen Embryonalhüllen (der Schaf- und Harnhaut) bis auf einzelne Abweichungen die gleiche wie bei jenen bleibt. Diese Verbindung wird durch die erwähnten Zotten eingeleitet, welche einerseits von der Oberfläche des Chorions sich in Grübchen des Fruchthälters einsenken, und in die anderseits von der Schleimhaut des Uterus sich erhebenden Zotten derart eingreifen, dass beide zusammen einen schwammigen Körper bilden, Mutter- oder Fruchtkuchen (*placenta*) genannt, in welchen später zahlreiche Blutgefässe eindringen, die theils der Mutter, theils dem Embryo angehören; und zwar stammen letztere von den Gefässen der Allantois, die dann öfters bald darauf verschwindet (so namentlich beim Menschen), nachdem diese Gefässverbindung hergestellt ist, oft aber auch nachher noch bedeutend an Ausdehnung zunimmt. Durch die Gefässe des Fruchtkuchens wird der Austausch der Stoffe zwischen Mutter und Frucht und die Ernährung der letztern bewirkt, jedoch in verschiedener Weise. Bei vielen Säugethieren umgibt nämlich der Fruchtkuchen ringförmig das ganze Ei mit Ausnahme der beiden Pole desselben (bei Fleischfressern) oder er bildet sich scheibenförmig blos an einer Stelle aus (bei Menschen, Affen, Nagern u. a.) oder stellt endlich gar kein

---

*) Alle von Th. Bischoff beobachteten Entwicklungsgeschichten ergaben namentlich in den ersteren Stadien mehr oder weniger abweichende Verhältnisse, und von besonderem Interesse erscheint das Resultat, dass selbst die gegenseitige Lagerung der Keimblätter sich nicht konstant erweist, indem z. B. beim Meerschweinchen-Ei das vegetative Blatt anfangs das äussere und das seröse das innere Blatt ist, während man die entgegengesetzte Lage, als ein Entwicklungsgesetz für alle höheren Wirbelthiere bezeichnen zu können glaubte.

zusammenhängendes Ganze dar, sondern tritt nur in Form hie und da zerstreuter Zotten auf (bei Wallen). Blos bei wenigen Säugethieren (*Aplacentaria*) erreicht die Harnhaut nie eine solche Ausdehnung, dass ihre Gefässe bis zur Wandung des Fruchthälters sich erstrecken, es bildet sich in diesem Falle keine wahre Placenta und die Jungen verlassen äusserst unentwickelt den Fruchthälter. — Die Verbindung zwischen Mutterkuchen und Frucht wird durch den Nabelstrang vermittelt, der aus dem anfänglichen Dottergange und dem Stiele der Allantoisblase (dem sogenannten *Urachus*) hervorgeht und in welchem die Ernährungsgefässe (meist zwei Arterien und eine Vene) verlaufen. So lange der Embryo in seinen Hüllen eingeschlossen und rings von Wasser umgeben ist, geht noch kein Lungenkreislauf vor sich und die Cirkulation erfolgt in einer an niedere Wirbelthiere mahnenden Weise. Es findet nämlich, um den Blutstrom von den Lungen abzuhalten, noch eine Kommunikation beider Vorhöfe durch das sogenannte eirunde Loch statt, in Folge deren das vom Körperkreislaufe zurückkehrende venöse Blut grösstentheils sogleich in die linke Herzhälfte strömt und aus dieser wieder in die Aorta getrieben wird. Auch das wenige Blut, welches in die rechte Kammer gelangt, wird zwar in die Lungenarterie ausgestossen, strömt aber gleichfalls durch ein weites Kommunikationsgefäss, den Botallischen Gang, in die Aorta. Diese gibt aber nun in ihrem Verlaufe die (aus den obern Darmarterien entspringenden) beiden Nabelarterien ab, durch welche ein grosser Theil des Embryoblutes in den Fruchtkuchen strömt, woselbst die Aufnahme und der Austausch von Stoffen durch Endosmose erfolgt. Aus der Placenta kehrt dann das Blut durch die Nabelvene wieder zum Embryo zurück und mischt sich mittelst des in der Leber verlaufenden sogenannten Leberganges (*ductus venosus Arantii*) mit dem aus dem grossen Kreislaufe durch die Haupt- oder Hohlvene (*v. cava*) zurückkehrenden Blute. Erst nachdem bei der Geburt das Athmen beginnt und die Lungen sich ausdehnen, strömt ihnen Blut zu; der Blutlauf in den Nabelgefässen hört auf und alsbald schliessen sich das eirunde Loch (das nur bei Wassersäugethieren längere Zeit offen bleibt), der Botallische und Arantische Gang und die Sonderung der beiden Herzhälften und mit ihr die der beiden Blutsorten tritt ein.

Die Jungen verlassen übrigens in sehr ungleichem Entwicklungszustande den Fruchthälter und während viele schon sehend

und des Gebrauchs ihrer Gliedmassen fähig zur Welt kommen, sind andere blind und nackt und noch andere (die *Aplacentaria*) gänzlich unfähig, den mütterlichen Körper zu verlassen und müssen, innern Parasiten gleich, noch längere Zeit in einem zweiten Fruchthälter (Beutel) verweilen. Bei allen Jungen ist übrigens das Verhältniss der Körpertheile zu einander noch nicht hergestellt, und manche Organe und Gebilde entwickeln sich erst später, wie Zähne, Hörner, Geweihe, Haare u. s. w. Ebenso sind Verschiedenheiten in Färbung und Zeichnung nicht selten, so z. B. sind die Ferkel von *Wildschweinen* der Länge nach licht und dunkel gestreift, junge Rehe sind gefleckt u. dgl., eine Erscheinung, die sich oft noch auffallender in andern Thierklassen wiederholt.

Im Allgemeinen ist die Lebensdauer der Säugethiere eine gemässigte oder mittlere zu nennen, und es lassen sich für dieselbe aus der Erfahrung auch wieder einige gemeingültige Regeln angeben: »Je schneller das Wachsthum, desto kürzer die Lebensdauer; je länger bei Säugethieren die Entwickelung im mütterlichen Körper währt und je längere Zeit darnach ein Thier noch braucht, bis es völlig ausgewachsen ist, desto länger lebt es im Durchschnitt; denn die Periode des Wachsthums steht mit der des Zurückschreitens in bestimmtem Verhältnisse. Ferner: »grosse Thiere leben in der Regel länger als kleine; ebenso: »Thiere leben um so kürzer, je energischer ihr Lebensprozess vor sich geht; Landthiere daher kürzer als Wasserthiere, Raubthiere meist kürzer als pflanzenfressende. Endlich je später die Zeugungsfähigkeit eintritt, und je weniger sie erschöpft wird, desto länger die Lebensdauer; Beispiele liefern gezähmte und ungezähmte Thiere.

Schon aus dem mannigfaltigen Baue der Säugethiere ergibt sich die Verschiedenheit ihres Aufenthaltes und zugleich die Mannigfaltigkeit der Bewegungen, deren sie fähig sind. Die Mehrzahl und unter diesen die edelsten leben blos auf der Erde und sind zum Gehen, Laufen oder Springen geschickt. Manche leben grösstentheils auf Bäumen, die sie theils schnell und behende, theils langsam und mühsam ersteigen, während andere, Vögeln gleich, mit grosser Gewandtheit die Luft durchschneiden. Diesen entgegen sind viele wahre unterirdische Bewohner zu nennen. Wieder andere leben abwechselnd, bald auf dem Lande, bald im Wasser; einige endlich blos im Wasser, und zwar im Meere oder Brackwasser. Bei Säugethieren kommen somit nicht nur alle Bewegungen vor, sondern man kann

mit Recht sagen, dass es Land-, Luft-, Wasser- und amphibienartige Säugethiere gebe, und dass sich somit in dieser Klasse die übrigen Wirbelthiere, nämlich Vögel, Amphibien und Fische, gleichsam wiederholen.

Nach dem Baue und Aufenthalte der Thiere muss begreiflicher Weise auch ihre Nahrung verschieden sein; und hienach kann man alle Säugethiere in drei Gruppen vereinigen, in pflanzenfressende, in fleischfressende (d. h. sich blos von thierischen Stoffen überhaupt ernährende) und solche, die gemischte Nahrung zu sich nehmen, nämlich abwechselnd Stoffe aus dem Pflanzen- und Thierreiche. Mit der Nahrung steht auch die Gemüthsart, das Temperament und die ganze Lebensweise im innigsten Zusammenhange. Die Pflanzenfresser sind im Durchschnitt von sanfterer Gemüthsart und leben meist geselliger als die Raubthiere, wie diess auch leicht zu begreifen ist, indem erstere ihre widerstandslose Nahrung friedlich zusammen suchen und geniessen können, während letztere sich ihre Beute durch Kraft und List selbst erringen müssen, und sich damit Friedensliebe und gemeinsame Theilung des Selbsterrungenen nicht wohl vereinbaren lassen.

Eine etwas nähere Betrachtung verdient noch der Einfluss der Tages- und Jahreszeiten, der sich insbesondere bei Säugethieren oft in auffallender Weise kund gibt. — Die Erde selbst und mit ihr alle Organismen sind gewissen periodischen Veränderungen unterworfen, welche sämmtlich in dem höchsten und letzten Naturgesetze, nämlich des polaren Gegensatzes, ihren Grund haben. Was der Erde als Ganzem geschieht, muss auch den einzelnen Theilen geschehen, und so müssen auch alle Organismen an den periodischen Veränderungen der Erde Theil nehmen, wenn auch in verschiedener Weise. Dem Wechsel von Tag und Nacht entspricht bei Thieren der täglich abwechselnde Zustand des Wachens und Schlafens, dem der Jahreszeiten hingegen der jährliche Schlaf.

Alle Thiere sind einige Zeit thätig und in mehr oder minder lebhaftem Verkehr mit der Aussenwelt und nachher ruhen sie wieder einige Zeit, indem jener Verkehr unterbrochen wird, und nur die innere Thätigkeit der nothwendigen Lebensfunktionen fortdauert. Insofern kann man wohl von allen länger lebenden Thieren sagen, dass sie abwechselnd wachen und schlafen. Einige Thiere sind aber hiebei mehr an die tägliche, andere an die jährliche Periode gebunden und es gilt hier als allgemeine Regel: »Je höher ein Thier steht, desto mehr hängt es an der täglichen Periode des Wachens und Schlafens;

je tiefer, desto mehr ist es an die Periode der Jahreszeiten gebunden.« Der tägliche Schlaf kommt daher auch nur in den beiden höchsten Thierklassen, bei Säugethieren und Vögeln, vor, jedoch sind auch schon viele Säugethiere einem Jahresschlafe unterworfen. Der letztere fällt zugleich auch immer in diejenige Jahreszeit, in welcher die Thiere überhaupt Mangel an Nahrung leiden würden, er tritt daher in kalten und gemässigten Zonen im Winter, in der heissen Zone im Sommer ein, ist folglich entweder ein Winter- oder Sommerschlaf.*) Ersterer ist aber ungleich häufiger und die Anzahl der Winterschläfer nimmt gegen die Pole zu und zwar so, dass manche weit verbreitete Thiere z. B. im nördlichen Europa in Winterschlaf verfallen, im südlichen hingegen nicht. Der tägliche Schlaf und der Winterschlaf unterscheiden sich auf ähnliche Weise wie Tages- und Jahreszeiten. Bei beiden Arten des Schlafes erfolgt ein Zurücktritt der höhern animalen Funktionen, und dadurch ein relatives Vorherrschen der vegetativen. Bei höheren Thieren, die täglich schlafen, tritt insbesondere das Gehirnleben zurück und es nimmt die Schnelligkeit des Athmens, des Kreislaufes und mit dieser die Wärmeentwicklung ab; die gleichen Erscheinungen finden auch beim Winterschlafe statt, aber durchwegs in einem höhern, wenn auch wieder verschiedenen Grade. Manche verfallen nämlich nur in einen tiefen und länger andauernden Schlaf, aus dem sie jedoch entweder aufgerüttelt werden können, oder bei Eintritt wärmerer Tage von selbst erwachen. Bei Andern tritt eine völlige Erstarrung, ein todähnlicher Zustand ein: Athmen und Kreislauf sind fast auf Null (oft bis $^1/_{10}$) reduzirt und mit ihnen die Eigenwärme des Körpers. Da keine Nahrungsstoffe durch so lange Zeit aufgenommen werden, so gehen auch alle vegetativen Funktionen langsam und schwach von Statten und die Thiere zehren im wahren Sinne des Wortes von ihrem Fette, denn alle Thiere, welche Winterschlaf halten, sind vor demselben sehr fett und nach ihm äusserst abgemagert. Aus diesem tiefen, oft mehrere Monate dauernden Schlafe, der mit völliger Steifheit aller Gliedmassen verbunden ist, erwachen die Thiere erst bei Eintritt der wärmeren Jahreszeit oder zuweilen künstlich durch allmälige Erwärmung.

Das Bedürfniss und die Dauer des täglichen sowohl als des jähr-

*) Selten finden beide zugleich statt, z. B. bei der Haselmaus und einigen Fledermäusen. Regelwidrig können viele zu jeder Zeit in Jahresschlaf gebracht werden, so z. B. Igel, Ziesel im Sommer durch Eis.

lichen Schlafes ist nach den Gattungen, dem Alter, Klima, Aufenthalt u. s. w. sehr verschieden; viele Thiere bedürfen nur wenig, andere sehr vielen Schlaf, junge Thiere durchgehends mehr als alte. Ebenso ist die Zeit des Eintrittes bei beiden Arten des Schlafes verschieden. Viele Thiere schlafen bei Nacht, andere halten sich unter Tags ruhig in ihren Löchern und Schlupfwinkeln auf und verlassen sie erst mit Eintritt der Nacht, und noch andere sind während den Dämmerungsstunden am thätigsten. Hierauf beruht die Eintheilung in Tag-, Nacht- und Dämmerungsthiere, die sich auch in andern Thierklassen wiederholt. — Der Winterschlaf tritt um so früher ein und dauert um so länger, je intensiver er wird, und umgekehrt; einige Säugethiere bringen den grössten Theil des Jahres in völliger Erstarrung zu, andere nur wenige Wochen in einem mehr schlummernden Zustande. *)

Der Einfluss der Jahreszeiten äussert sich auch noch in dieser Thierklasse durch jene andere merkwürdige Erscheinung, die in der Klasse der Vögel ihren Höhepunkt erreicht, nämlich durch die Wanderungen, welche mehrere nördliche Thiere gegen den Winter öfters nach Süden antreten. Diese Wanderungen im Grossen bei Säugethieren scheinen jedoch weniger den Zweck zu haben, die Erhaltung dieser Thiere zu sichern, als vielmehr ihrer übergrossen Vermehrung in gewissen Gegenden Schranken zu setzen, da häufig solche Wanderzüge nicht mehr nach Norden zurückkehren, und nur wenige die verlassene Heimat wieder erreichen.

Ausser den besagten Erscheinungen äussert sich der Einfluss der Jahreszeiten auch noch durch mehrere andere. Hieher gehört namentlich der Begattungstrieb, welcher nach Klima, Jahreszeit und nach den Gattungen sehr verschieden ist. Die Zeit der Begattung richtet sich im Allgemeinen darnach, dass die Jungen zu einer günstigen wärmeren Jahreszeit zur Welt kommen, oder dass sie doch eine solche noch vorfinden, um dann nicht Mangel an Nahrung zu leiden, wenn sie zu saugen aufhören.

Im kälteren und gemässigten Klima haben endlich die Jahreszeiten auch Einfluss auf die Bekleidung der Säugethiere und zwar

*) Nach J. Czermack's Beobachtung halten die Erscheinungen des Winterschlafes einen 3tägigen, von der äussern Temperatur unabhängigen Typus ein; die neuerliche Konstatirung dieser Beobachtung wäre von grossem Interesse, da sie für das Gesetz der Periodicität als einen Hauptgrund des Jahresschlafes sprechen würde.

sowohl auf Dichte als Farbe der Haare. Viele bekommen vor Eintritt der kalten Jahreszeit eine wärmere, dichtere Behaarung, ein **Winterkleid**, das sich ausserdem vom Sommerkleide noch häufig durch lichtere oft ins Weisse übergehende Färbung unterscheidet. Was die Farben der Säugethiere überhaupt betrifft, so hängen sie ausser vom Geschlechte und den Jahreszeiten, noch von den Zonen und den klimatischen Verhältnissen des Wohnortes ab. Im Ganzen herrscht fast in keiner Thierklasse so wenig Farbenpracht und Abwechslung, wie in dieser und namentlich fehlen metallisch glänzende Farben hier fast ohne Ausnahme. Gewisse Farben und Farbenzeichnungen scheinen mit der Lebensweise und dem Charakter der Thiere in innigem Zusammenhange zu stehen, da sie auch in andern Klassen fast dieselben bleiben, bei Thieren von ähnlicher Lebensweise und ähnlichem Charakter, z. B. gefleckte oder gestreifte Zeichnung mit weisslich, gelben, braunen und schwarzen Farben-Nuancen sind häufig bei Raubthieren sowohl Säugethieren (Katze) als Vögeln (Falken, Eulen) und Amphibien (Schlangen). — Die heisse und tropische Zone zeichnet sich auch bei Säugethieren durch lebhaftere, buntere und meist dunklere Farben aus, während gegen die Pole Einfärbigkeit und lichtere Farben zunehmen. Die klimatischen Verhältnisse des Stand- und Wohnortes bringen ähnliche Verschiedenheiten wie Zonen und Jahreszeiten mit sich.

Die Klasse der Säugethiere ist über die ganze Erde verbreitet, doch derzeit keineswegs mehr so gleichmässig, wie es in der Vorzeit der Fall gewesen zu sein scheint, als der Unterschied der Zonen noch nicht so bedeutend wie in der Gegenwart war. Im Allgemeinen gilt für die Verbreitung der Säugethiere derselbe Satz, wie für alle Thiere und Pflanzen überhaupt: »Die Anzahl der Arten nimmt überhaupt gegen den Äquator zu, die Anzahl der Individuen einer Art aber wächst gegen die Pole.« — Nimmt man auf Aufenthalt und Nahrung Rücksicht, so kann man sagen: Die Zahl der Wassersäugethiere ist grösser nahe den Polen, die der Landsäugethiere, insbesondere der riesigen Pflanzenfresser und Raubthiere, grösser in den wärmeren Zonen. Manche Gattungen sind jedoch nur den Polargegenden eigen, obwohl ungleich mehr allerdings der Äquatorialzone. Die ursprüngliche Verbreitung der Säugethiere wurde in ihren Gränzen durch den Einfluss des Menschengeschlechtes mehr als bei andern Thierklassen vielfach abgeändert. Während der Mensch die Verbreitung mancher Arten durch Zähmung zu Hausthieren beförderte, trat er anderen hindernd entgegen, und verdrängte oder rottete

sie in gewissen Gegenden sogar völlig aus, und während die einen Thiere vor dem Menschen sich zurückzogen, folgten ihm auch wieder andere gegen seinen Willen als unwillkommene Theilnehmer an den Früchten seines Fleisses und seiner Kultur.

Was das Auftreten der Säugethiere in der Vorwelt betrifft, so zeigen die fossilen Reste, dass sie die eigentlichen Vorläufer des Menschen und Herren der Schöpfung waren, bis sie durch sein Erscheinen ihre Bedeutung für die Gesammtheit verloren und ihre Herrschaft an ihn abtreten mussten. Die ersten, aber seltenen und keineswegs völlig sichern Spuren von Landsäugethieren reichen nur bis in die Jurazeit zurück, und deuten auf Thiere, die derzeit in der Klasse fast den untersten Rang einnehmen, nämlich auf Beutelthiere. Erst in der Tertiärzeit trat die Epoche ihrer mächtigen Entwicklung ein und folgte auch dann dem überall nachweisbaren Gesetze allmälicher Höherbildung. Die in den ältesten Tertiärschichten vorkommenden Säugethierreste weisen auf Dickhäuter und solche Formen hin, die noch ein Wasser- oder doch amphibisches Leben führten; auf sie folgten zahlreiche Pflanzenfresser und Wiederkäuer, die sodann in massenhaften und oft riesigen Raubthieren wieder ihre Unterjocher und Vertilger fanden, bis endlich in der historischen Zeit auch sie dem Menschen unterlagen, der nun selber ihre Rolle übernahm. Bei der nähern Betrachtung der einzelnen Ordnungen wird das Gesagte, so weit es nöthig scheint, seine weitere Bestätigung finden.

Was den Nutzen dieser Klasse anbelangt, so unterliegt keinem Zweifel, dass von allen Thieren für den Menschen die Säugethiere die wichtigsten sind, wegen der Grösse und Vielseitigkeit ihrer Benützung. Welchen Werth hat manches Säugethier blos durch seine Grösse, indem es eben dadurch brauchbare Stoffe in so bedeutender Masse liefert, wie z. B. ein einziger Wall. Andere sind dem Menschen durch ihre Grösse wichtig, mit der sie zugleich grosse Kraft und Gelehrigkeit vereinigen, z. B. der Elephant, das Kameel, Rinder, Pferd. Keine andere Thierklasse liefert ihm so ausdauernde und folgsame Gehülfen seiner Arbeit und Betriebsamkeit, ja er könnte blos mit dieser Thierklasse allein sich begnügen, und durch sie alle seine Bedürfnisse decken, und es gibt in der That auch ganze Völker, denen selbst nur eine Art alles liefert, was sie zum Leben nothwendig brauchen; so z. B. dem Lappländer das Rennthier, den Grönländern der Seehund, den Aleuten

der Wall. Betrachtet man die Vielseitigkeit der Benützung dieser Thiere sowohl während ihres Lebens, als noch nach ihrem Tode, so wird man finden, dass es keinen Stand, kein Gewerbe gibt, das nicht Nutzen von ihnen zieht. Auch liefern die Säugethiere Arzneistoffe, als Moschus und Bibergeil. Die Milch, das Fett, der Speck und Wallrath, dann die Galle mancher Arten finden gleichfalls noch jetzt mehr oder minder häufige medizinische Anwendung. — Der Schaden oder Nachtheil, den sie fürs Allgemeine bringen, besteht darin, dass viele andere Thiere vertilgen, und mitunter selbst dem Menschen gefährlich werden. Andere, namentlich Pflanzenfresser, schaden den Gewächsen, Bäumen, Früchten, Getreide, z. B. Elephanten, Rhinoceros, Affen, Biber, Hamster, Feldmäuse; und viele endlich machen sich dem Menschen dadurch verhasst, dass sie ihn belästigen, z. B. Mäuse, Ratten. Die grossen Fleischfresser sind übrigens derzeit nicht in solcher Menge vorhanden und pflanzen sich nicht so stark fort, dass die Existenz der übrigen Thiergattungen durch sie im Ganzen ernstlich bedroht, und ihre völlige Vertilgung zu befürchten wäre; die kleinern Raubthiere haben wieder nicht die Grösse und Kraft, um bedeutende Verheerungen anzurichten. Das Gleiche gilt von den Pflanzenfressern, die riesenhaften bewohnen nur Länder, deren zu üppigem Pflanzenwuchse sie einiger Massen Schranken setzen und die kleinern, die zwar nicht einzeln, aber durch ihre grosse Anzahl den Pflanzen gefährlich werden könnten, sind fortwährend den Verfolgungen grösserer und kleinerer Räuber ausgesetzt. Und so greift die ganze Schöpfung dergestalt in einander, dass was dem Einzelnen verderblich ist, und dem einseitigen Beobachter als schädlich erscheint, für die Gesammtheit nützlich, ja nothwendig wird, und man kann daher mit Recht sagen, der Tod des Einzelnen ist nicht nur nothwendige Folge seines Lebens, sondern auch Bedingung zum Fortbestehen des Ganzen. — Nachtheilig können dem Menschen im Durchschnitt alle Säugethiere werden, denen die Natur irgend welche Waffen zur Selbstvertheidigung verliehen hat. Eigentlich giftige Säugethiere gibt es nicht, d. h. solche, die irgend eine Substanz absondern, welche schon in sehr geringer Menge auf Menschen und andere Thiere tödtlich oder lebensgefährlich wirkt; Krankheitsstoffe, z. B. Hundsgift, der Rotz, Löserdürre etc., können nicht hierher gerechnet werden, weil sie nicht normale, natürliche Zustände sind, eben so wenig die Kuh- und Schafpocke, so grosse Wichtigkeit auch erstere erlangt hat. Nur von

dem männlichen Schnabelthiere behauptete man, dass es eine Giftdrüse besitze, jedoch scheint die Bedeutung derselben eine andere zu sein.

### Ordnungen der Säugethiere.

Schon früher wurde bemerkt, dass aus dem Baue der Backenzähne und Kinnladen zu erkennen sei, welche Nahrung ein Thier geniesse, denn selbst das Gelenk des Unterkiefers richtet sich nach dem Baue der Zähne. Um Fleisch zerreissen zu können, müssen die Backenzähne spitzig und scharf sein und die Kinnladen gleich einer Scheere sich öffnen und schliessen, da eine Seitenbewegung des Kiefers nicht nöthig ist. Bei Pflanzenfressern müssen die Backenzähne platte Kronen haben und die Kinnladen einer Seitenbewegung fähig sein, um zermalmen zu können und die Kronen der Zähne müssen uneben sein. Thiere, die folglich einen gleichen oder doch sehr ähnlichen Zahnbau haben, haben auch eine ähnliche Nahrung, Lebensweise und andere übereinstimmende Merkmale.

Dasselbe gilt von dem Bau der Extremitäten, welche mit dem Zahnbau und der ganzen Lebensweise des Thieres in eben solchem Zusammenhange stehen. Denn von der Zahl, der Beweglichkeit der Finger und von der mehr oder minder dichten Umhüllung der Fingerspitzen, ob sie mit einem Nagel, oder einer Klaue, oder einer Art hornigen Schuh versehen sind, davon hängt ab, ob ihnen die Extremitäten als Tastorgane dienen, und auf welche Art, oder ob ihnen dieselben nur vorzüglich Bewegungsorgane sind, z. B. Zehen mit Hornbekleidung wie beim Pferd, Rind, Schaf sind offenbar nicht geeignet zum Ergreifen oder Festhalten, während die mit Krallen versehenen der Raubthiere hierzu sehr gut taugen, und während endlich mit einem Nagel versehene, wie die Hände der Menschen und Affen, vollkommene Tastorgane abgeben. Wenn man nun die Säugethiere unter einander eben so nach dem Bau der Extremitäten vergleicht, wie nach dem Zahnbau, so ergibt sich hierin eine merkwürdige Übereinstimmung.

Alle Säugethiere mit platten Mahlzähnen haben auch hornige Bekleidung der Zehen oder des ganzen Vorderfusses; dadurch wird angedeutet, dass sie nicht geschickt sind lebende Beute zu fassen. Alle diese Thiere sind Gras- oder Pflanzenfresser. Die Thiere mit Krallen an den Zehen geniessen hingegen mehrfache Nahrung, indem die mehr oder minder freien Zehen einer grössern Beweglichkeit fähig und zum Ergreifen tauglich sind, zugleich ist mit diesem Fussbau

eine verschiedene Form der Backenzähne verbunden. Jene Thiere endlich, die an den Zehen oder Fingern eigentliche Nägel haben und vorzüglich jene, die mit Händen und einem Daumen versehen sind, sind besonders geschickt, den mannigfaltigsten Gebrauch von ihren Händen und Füssen zu machen. Sie sind damit im Stande auch ganz kleine Gegenstände zu fassen, und auch der Tastsinn ist in den Fingerspitzen am vollkommensten bei ihnen entwickelt. Zugleich ist auch der Zahnbau entsprechend; denn sie sind sowohl mit platten als spitzigen und schneidenden Zähnen versehen und haben somit auch das vollkommenste Gebiss. Diese höchst merkwürdigen und wahrhaft charakteristischen Übereinstimmungen geben nun die besten Anhaltspunkte die Säugethiere in Gruppen zusammen zu stellen und die verschiedenen Geschlechter in Familien und Ordnungen zu vereinigen. Ausserdem bietet noch der nach dem Aufenthalte insbesondere verschiedene Bau gute Unterscheidungsmerkmale dar, indem selbst bei Thieren, die dem Wesen nach die gleiche Nahrung geniessen, die Einrichtung des Mundes und der Bau der Extremitäten verschieden sein müssen, je nachdem sie zum Land- oder Wasseraufenthalte bestimmt sind, oder je nachdem sie ihre Nahrung im Fluge, oder schwimmend, grabend u. s. w. erhaschen müssen. — Den meisten Eintheilungen der Säugethiere lag bisher das auf diese Anhaltspunkte basirte System Cuvier's zu Grunde; in neuerer Zeit pflegt man aber noch besonderes Gewicht auf den Bau der Sexualorgane und die davon abhängige Entwicklung der Jungen im mütterlichen Körper zu legen und es ist allerdings richtig, dass jene, bei welchen es nicht zur Bildung eines wahren Fruchtkuchens kommt, den Charakter der Säugethiere am wenigsten ausgeprägt an sich tragen, indem nicht blos ihre Jungen sehr unentwickelt zur Welt kommen, sondern diese Thiere auch im erwachsenen Zustande noch Eigenthümlichkeiten des Baues zeigen, durch welche sie sich näher den niedern Wirbelthieren anschliessen. Es scheint jedoch auch mit Rücksichtnahme auf diese Verhältnisse nicht möglich eine einfache Stufenleiter von den niedersten bis zu den höchsten Formen aufzubauen, sondern vielmehr nöthig auch hier zwei parallele Reihen aufzustellen, die sich zu einander ebenfalls sowohl sub- als coordinirt verhalten. Als solche können die Wasser- und Landsäugethiere (wie auch Blasius und Kayserling thun) betrachtet werden. Es liegt hiebei die durch das ganze Thierreich und dessen Geschichte bestätigte Ansicht zu Grunde, dass

das Wasserleben einen niederern, dem primären näher stehenden Entwicklungstypus bezeichne, als das Luftleben, es ist aber wohl zu bemerken, dass der Umfang der Reihe der Landsäugethiere derzeit ein viel grösserer ist und dass diese noch dermalen durch ihre untersten Glieder mit Formen vertreten ist, die in mehrfacher Hinsicht tiefer stehen, als die untersten Glieder der Reihe der Wassersäugethiere. Manche Umstände sprechen jedoch dafür, dass in der gegenwärtigen Schöpfungsepoche verhältnissmässig nur noch wenige Glieder der letztern und darunter sicher nicht die am tiefsten stehenden sich erhalten haben, dass diese vielmehr längst verschwunden sein mögen; die fossilen Reste zahlreicher Cetaceen vermögen über solche Verhältnisse des innern anatomischen Baues, durch welche derlei Fragen entschieden werden könnten, leider keine genügenden Aufschlüsse zu geben.

Die Reihe der Wassersäugethiere umfasst die beiden Ordnungen: 1. Walle (Fischsäugethiere), ***Cetacea*** und 2. Flossenfüssler, ***Pinnipedia;*** jene der Landsäugethiere dagegen folgende zehn: 3. Vielhufer oder Dickhäuter, ***Multungula s. Pachydermata,*** 4. Zweihufer oder Wiederkauer, ***Bisulca s. Ruminantia,*** 5. Einhufer, ***Solidungula,*** 6. Zahnlose (und Kloakenthiere), ***Edentata (et Monotremata),*** 7. Beutelthiere, ***Marsupialia,*** 8. Nagethiere, ***Glirina s. Rodentia,*** 9. Fleischfresser oder Raubthiere, ***Carnivora,*** 10. Insektenfresser, ***Insectivora,*** 11. Flatterthiere (Handflügler), ***Chiroptera*** und 12. Affen (Vierhänder), ***Simiae (Quadrumana).*** *) — Die Landsäugethiere kann man nach Cuvier's Vorgang selber wieder nach dem Fussbau in die beiden Hauptgruppen: Huf- und Zehenthiere zusammenfassen. **)

*) A. Wagner zählte im Jahre 1846 im Ganzen 1446 Arten von Säugethieren und zwar: 42 Walle, 20 Robben, 27 Dickhäuter, 145 Wiederkauer, 6 Einhufer, 30 Zahnlose und Kloakenthiere, 87 Beutelthiere, 446 Nager, 206 Raubthiere, 65 Insektenfresser, 244 Flatterthiere und 128 Affen. — Reste fossiler Säugethiere kennt man beiläufig von 600 Arten.

**) Hauptwerke über diese Klasse sind in systematischer Beziehung: Schreber, Naturgesch. der Säugeth. fortges. v. A. Wagner, Erlang. 1826—46 (mit Nachträgen). — Geoffroy St. Hilaire und Fr. Cuvier, ***Hist. nat. des Mammifères,*** Paris 1825—35. — Schinz und Brodtmann, Naturgesch. der Säugeth. Leipzig 1831. — Lüben, Vollständ. Naturgesch. der Säugeth. Eilenburg 1848. —

## I. Ordnung.

### Walle, Fischsäugethiere, Cetacea.

Charakter: Vorderfüsse flossenähnlich, Hinterfüsse fehlend, statt ihrer ein horizontaler Ruderschwanz, Haut nackt.

Alle Thiere dieser Ordnung leben beständig im Wasser, und repräsentiren die Klasse der Säugethiere unter den Meerbewohnern. Sie haben daher im Allgemeinen die Gestalt der Fische; der Hals ist so kurz, dass zwischen Kopf und Rumpf keine Verengerung bemerkbar ist und beide in einander überzugehen scheinen; die Augen sind klein, äussere Ohren fehlen, ingleichen die Hinterfüsse, statt deren der Körper in einen horizontalen Schwanz endet, der seiner Stellung wegen nicht als Steuerruder dient, wohl aber um aus der Tiefe aufsteigen zu können; die flossenartigen Vorderextremitäten dienen zum Vorwärtsrudern. — Der Schädel ist klein und oft asymmetrisch gebaut, die rechte Seite stärker als die linke entwickelt, dagegen aber das linke Nasenloch weiter; das Hinterhaupt steht in senkrechter Gelenksverbindung mit der Wirbelsäule, an welcher mehrere Halswirbel häufig mitsammen verwachsen und deren flach biconcave Wirbelkörper mittelst dicker Zwischenscheiben sich verbinden. Das Felsenbein (Paukenknochen) zeichnet sich durch Härte aus, ist mit dem übrigen Schläfenbeine meist nicht verwachsen und kommt daher nicht selten isolirt vor; die Schnecke bildet nur $1\frac{1}{2}$ Umgänge. Ein Schlüsselbein fehlt, die Armknochen sind relativ kurz, die mittleren von den 5 Fingern besitzen mehr als die bei Säugethieren sonst herrschende Zahl von Digitalknochen und mahnen hiedurch an die Flossen fischähnlicher Saurier. Das rudimentäre Be-

---

Blasius und Kayserling, Die Wirbelthiere Europas etc. — Pander und d'Alton, vergleich. *Ostéologie*, Bonn 1821—28 — G. Cuvier, *sur les ossemens fossiles*, Paris 1811—13. — Fr. Cuvier, *des dents des mammifères*, Paris 1825. — Blainville, *Ostéographie*, Paris 1839; nebstbei viele anatomische Arbeiten von J. Müller, R. Owen, Hyrtl u. A. — Über Entwicklungsgeschichte insbesondere: Bischoff, Entw. Gesch. des Kanincheneies, Braunschweig 1842, des Hundeeies 1845, des Meerschweinchens, Giesen 1852, des Rehes, 1854. — Über das Eindringen der Spermazoiden in das Ei, Giesen 1854.

cken besteht aus 2 kleinen länglichen Knochen, die lose im Fleische stecken, sich unter einem spitzen Winkel vereinigen und den Sitzbeinen entsprechen; von Hinterfüssen fehlt jede Andeutung im Skelete. Die falschen Rippen sind stets in Zahl über die wahren überwiegend; so z. B. 11 falsche und 1 wahre oder wie bei einigen Delphinen 16—18 falsche und 3—4 wahre. — Das Gehirn ist ziemlich gross, zwar mehr in die Breite gezogen, aber gut entwickelt und zeigt namentlich an der Oberfläche viele und tiefe Windungen. Die Lungen sind mächtig ausgebildet, aber ohne Lappen und grosszellig (bei Sirenen die Zellen am grössten); die Luftröhre ist weit, oft wenig länger als breit. Um Luft einzuathmen sind diese Thiere gezwungen, öfters den Kopf oder doch die Nasenlöcher über das Wasser zu stecken, letztere sind jedoch nur Luftwege (denn ein Riechnerve fehlt gänzlich) und ein breites Gaumensegel sperrt den Mund gänzlich von der Rachenhöhle ab in ähnlicher Weise wie bei Krokodilen. Der Schlund ist bald eng, bald weit, der Magen gewöhnlich in mehrere Säcke abgeschnürt. Die beiden Saugwarzen liegen an der Brust oder am Bauche. *) — Einige ernähren sich von Vegetabilien, die meisten aber von Seethieren. — Die Jungen kommen gut entwickelt zur Welt, doch findet keine Bildung eines kompakten Fruchtkuchens statt; sondern nur zerstreute Zottenentwicklung. — Die Mehrzahl der ziemlich zahlreichen Gattungen und Arten bewohnt derzeit vorzüglich die Polarmeere und unter diesen finden sich gerade die riesigsten aller Thiere vor; eine Thatsache, die um so beachtenswerther ist, als bei den Landsäugethieren nicht nur die Anzahl der Gattungen und Arten, sondern auch die Grösse derselben gegen den Äquator zunimmt.

Man vereinigt die verschiedenen Gattungen nach dem abweichenden Flossen- und Zahnbau gewöhnlich in drei Familien.

Fam. ***Balaenoda***, Walle, Wallfische. Keine wahren Zähne, sondern statt ihrer im Oberkiefer Barten, zwei Spritzlöcher am Scheitel. Der Kopf ist zufolge der lang vorgestreckten Kiefer unverhältnissmässig gross, die nicht von weichen Lippen umgebene Mundöffnung sehr weit, der Schlund jedoch so klein, dass sich die grössten aller Thiere doch

*) Die Milchdrüsen münden nach aussen meist nur mit einem Ausführungsgange, und es kommt, so wie bei Schnabelthieren, ein eigener Muskel vor, der die Drüse komprimirt, so dass wahrscheinlich die Milch den Jungen in den Mund gespritzt wird.

nur von kleineren Seegeschöpfen ernähren können, da überdiess die zahnlosen Kiefer nicht gestatten würden, sich grösserer Thiere zu bemächtigen. Eigenthümlich ist dem gemäss die Einrichtung ihres Mundes und ihre Ernährungsweise. Am Obergaumen liegen zahlreiche, bis 600 hornartige Querplatten, Barten, parallel an einander und ragen mit dem freien, ausgefaserten Rande in die Mundhöhle herein. Die Zunge ist dick, gross, fleischig und fett. Sobald nun der riesige Mund sich öffnet, werden Weichthiere, Krebse, kleine Fische u. dgl. von dem hereinstürzenden Wasser mitgerissen und bleiben zwischen den Fasern der Barten hängen, oder werden daselbst festgehalten, während die Wassermasse durch die Spritzlöcher mit Macht wieder ausgestossen wird. An den rippenähnlichen Unterkieferästen, die unter die Oberkiefer hineinpassen, fehlt der aufsteigende Ast; in der 1. Jugend (im Fötuszustande) trägt jeder Kiefer beiläufig 100 konische Zähne, die alsbald sämmtlich ausfallen. — Die kleinen Augen liegen nahe über dem Mundwinkel, die Zitzen am Bauch; die Schwanzflosse ist zweilappig; einige besitzen auch eine Rückenflosse. Die Rippen heften sich nur an die Querfortsätze der Wirbel an und mehrere stehen öfters gar nicht mit der Wirbelsäule in Verband. — Alle bewohnen die Polarmeere; man kennt auch fossile Reste.

Diese Familie enthält die grössten aller bekannten Thiere; manche werden bei 100′ lang und 30′ dick; die Länge der längsten Barten beträgt 10—14′, der kürzesten 3′, der Durchmesser eines Spritzloches 1′. Und diese Kolosse nähren sich blos von kleinen Seethieren. Welche Anzahl von solchen wird erfordert, um ein einziges dieser Riesenthiere zu ernähren, nur für einmal und dann erst während der ganzen Lebensdauer, die sich wahrscheinlich auf mehr als ein Jahrhundert erstreckt, und vollends welche zahllose Menge kleiner Seethiere ist nöthig, um so viele dieser Riesen zu ernähren, da sie noch überdiess gesellig und oft in grossen Schaaren beisammen leben. Welche Vorstellung erregt diese Betrachtung von dem unerschöpflichen Reichthum des Meeres an lebenden Wesen, von der unendlichen Produktivität der Natur, welche täglich Hunderttausende ihrer Geschöpfe nur in den Rachen von einigen wenigen dieser Thiere schleudert und doch sich nie erschöpft und doch nie Abgang oder Mangel leidet, und diess alles noch überdiess in jenen eisigen Polarmeeren, die einer reichen, üppigen Entwicklung von Leben doch so feindlich entgegen zu treten scheinen! — Die Walle waren früher noch weit zahlreicher und auch in den europäischen Meeren verbreitet; durch die häufigen Verfolgungen verminderte sich ihre Zahl und sie zogen sich gegen Norden zurück, wo sie zwar auch schon viel seltener geworden, aber noch so weit vorkommen, als man bisher vordringen konnte. — Thran und Barten (Fischbein) sind noch derzeit ein einträglicher Handelsartikel und es gehen alljährlich ganze Flotten besonders in die Baffinsbai und Beringsstrasse auf Wallfischfang aus. Unter der mit Muscheln u. a. Seethieren oft dicht besetzten Haut bildet sich nämlich eine öfters fussdicke Speckschichte, ein mittelgrosser Wall liefert bei 120 Tonnen Thran,

die Zunge allein öfters 3, und nebstdem bei 1000 Pfund Barten. Die Exkremente sind roth und können als Färbestoff benützt werden. — Der Fang ist nicht gefahrlos, da ein Schlag des mächtigen Schwanzes genügt, ein Boot umzustürzen oder zu zertrümmern; man erlegt sie mit Harpunen oder durch Schüsse.

Hieher die Gattungen: *Balaenoptera*, Finnfisch (mit Rückenfinne) und *Balaena*, Wallfisch.

Fam. *Delphinoda*, Delphine. Wahre Zähne in einem oder in beiden Kiefern, Nasenöffnungen in ein unpaariges Spritzloch vereinigt. — Körperform ganz fischähnlich, walzenförmig, auf dem Rücken öfters eine Fettflosse; Haut nackt, unter derselben eine dicke Schichte öligen Speckes (Thran); Kopf gross, aber meist schon im Verhältniss zum Körper. Der 1. der häufig verwachsenden Halswirbel zeichnet sich durch Grösse aus. Die Augen sind klein (und besitzen wie bei Fleischfressern ein *Tapetum*), das Spritzloch liegt auf dem Scheitel und dient vorzüglich dazu, das mit der Beute in Menge verschluckte Wasser, wie durch einen Springbrunnen, gewaltsam wieder auszustossen (daher der Name dieser Thiere, Spritzer oder Blaser). *) Mund und Rachen sind weit; die Anzahl der gleichförmigen, konischen Zähne, die meist beide Kiefern besetzen (nur wenige sind zahnlos), ist bei manchen Arten die grösste, welche in dieser Thierklasse vorkommt. Nur die eigentlichen Kieferstücke sind aber zahntragend, die Zwischenkiefer nicht, doch sind diese gleichfalls lang, reichen weit zurück, daher die Nasenöffnung weit nach rückwärts gedrängt ist. Äussere Ohren fehlen und die Mündung zum innern Ohr ist durch Muskeln gegen das Eindringen des Wassers verschliessbar. Kopf und Rumpf sind durch keinen deutlichen Hals geschieden, die Vorderextremitäten sind wahre Flossen, ohne Spur von Zehen und Nägeln. — Das Einathmen der Luft erfolgt mittelst der Nasenöffnung und ist bei der Lage desselben am Scheitel möglich, ohne dass der ganze Kopf aus dem Wasser gestreckt wird; der einfache Bau des Kehlkopfes lässt nur ein eintöniges Brüllen zu. Die Saugwarzen liegen nahe am After, der Darmkanal ist kurz, der Magen meist in mehrere Säcke getheilt. — Alle leben beständig im Meere, heerdenweise oder einzeln, sind gefrässige Räuber *(Carnivora)*, verschlingen aber blos ihre Beute, ohne sie zu kauen, da Mahlzähne fehlen, und haben hierin Ähnlichkeit mit Vögeln, Amphibien und Fischen. — Die ziemlich zahlreichen Gattungen und Arten unterscheiden sich vorzüglich in Kopf- und Zahnbau, Flossenbildung u. m. a. Eigenschaften.

Die wahren Delphine sind in allen Meeren verbreitet, leben meist in grossen Schaaren, schwimmen schnell, sind sehr gewandt in ihren Bewegungen und schnellen sich oft hoch übers Meer empor. Ihr Gehirn ist ziemlich ausgebildet, so dass sie demnach einen Theil der Geistesfähig-

---

*) Dieser Vorgang wird zum Theil noch bezweifelt und behauptet, diess geschehe nur, wenn die Thiere unter Wasser ausathmen.

keiten besitzen können, die man ihnen oft in fabelhafter Uebertreibung zuschreibt. Sie begleiten häufig die Schiffe, schwerlich aber aus freundlicher Zuneigung zu den Menschen, sondern wahrscheinlich, ähnlich den Haien und anderen Raubfischen, aus Fresslust, welche da auch häufig Befriedigung findet. — Merkwürdig ist die Zahnbildung des Narwalls, indem zwei nach vorne geradestehende, spiralförmig von rechts nach links gewundene, gefurchte und spitz endende Zähne von 6—8' Länge im Oberkiefer sitzen, von denen aber einer kleiner bleibt und meistens ausfällt, daher auch sein Name Einhornfisch. *) — In mehrfacher Beziehung interessant ist der Pottwall. Der obere Theil seines ungeheuren Kopfes, der fast $^1/_3$ des Körpers beträgt, enthält grosse durch Knorpel getrennte Höhlen, die mit einer öligen, weissen Flüssigkeit gefüllt sind, welche an der Luft verhärtet und unter dem Namen Wallrath, *Sperma ceti*, bekannt ist. Das eigentliche Spermacet liegt in einer grossen 3eckigen Vertiefung, welche durch die Aussenfläche der Oberkiefer hervorgebracht wird; nebstbei findet sich unter ihr noch ein schwammiges Gewebe vor, theils Spermacet, theils Thran enthaltend (der sogenannte *Junk*). Diese Höhlen machen den Kopf so unverhältnissmässig gross. Auch längs des Körpers befindet sich ein mit Wallrath gefüllter Kanal, der mit den Höhlen des Kopfes in Verbindung steht. Dieser Substanz wegen, von der man öfters von einem Thiere 5000—10,000 Pfund gewinnt und die einen bedeutenden Handelsartikel ausmacht, werden diese Thiere vorzüglich verfolgt, weniger des Speckes willen, von dem die wahren Walle ungleich mehr liefern. Ausser dem Wallrath, dessen Zweck für diese Thiere selbst unbekannt ist, wird auch (ob im krankhaften Zustande oder normal) in einem Drüsensacke eine andere geschätzte Substanz abgesondert, die wohlriechende graue Ambra, die theils im Darmkanale mancher, theils in Stücken auf dem Meere schwimmend gefunden wird. **) — Er wird an 70—80' lang und ist der Schrecken aller Meeresbewohner, indem er klafterlange Haifische, Delphine u. s. w. verschlingen kann; sein weiter Mund

---

*) Meist ist nur der linke vorhanden (nach Berthold sind derlei Individuen stets Männchen), öfters fehlen beide Stosszähne (besondes bei Weibchen), oder es sind, aber in sehr seltenen Fällen, beide entwickelt sowohl bei Männchen als Weibchen). Bei Jungen fand Berthold im Oberkiefer jederseits einen versteckten Backenzahn, jedoch mit auffallender Asymmetrie, rechts nämlich viel grösser als links.

**) Das insbesondere um den schweren Schädel und die Wirbelsäule herumgelagerte Spermacet trägt vielleicht nur, wie das viele Fett aller dieser Wassersäugethiere dazu bei, den Körper leichter und zum Schwimmen tauglicher zu machen; die Absonderung der stark riechenden Ambra könnte hingegen allerdings für das Paarungsgeschäft eine ähnliche Bedeutung haben, wie die des Moschus, Bibergeils u. dgl.

trägt nur im Unterkiefer dicke grosse Zähne, welche bei geschlossenem Munde in entsprechende Vertiefungen des Oberkiefers hineinpassen. — Die Lebensweise ist gesellig, doch, wie es scheint, polygamisch, indem ein Zug von ihnen meist aus vielen Weibchen und nur 1—3 Männchen besteht; erstere gebären 1—2 Junge und zwar anscheinend zu jeder Jahreszeit. Die Männchen kämpfen oft mit einander; die viel kleineren Weibchen zeigen grosse Sorgfalt für die Jungen, verbergen sie unter die Flossen und vertheidigen sie selbst noch verwundet, während die Männchen dann fliehen.

Hieher die Gattungen: ***Delphinus***, Delphin, ***Hyperodon*** (ohne Zähne), ***Monodon***, Narwall, ***Physeter***, Pottwall oder Cachelot u. a. *)

Familie: ***Sirena, Manati***, Seekühe. Meist grosse, langgestreckte, fischähnliche Thiere mit dicker, lederartiger Haut, die entweder ganz nackt oder nur mit einzelnen Haaren besetzt ist. Der Kopf ist rundlich, die Schnauze trägt Bartborsten, in der Jugend scheinen bei allen Vorderzähne vorhanden zu sein, die aber bald ausfallen, bei einigen (Dügong) sind sie im Oberkiefer zu langen Hauern entwickelt, Eckzähne fehlen immer, die Zahl der Backenzähne ist nach den Gattungen verschieden, ihre Krone aber stets mehr oder minder flach. Die Zahl der Halswirbel sinkt auf 6 herab; die ersten Schwanzwirbel besitzen untere Dornfortsätze. Die Nasenlöcher sind getrennt, ein Spritzloch fehlt daher; die beiden Herzhälften sind auch äusserlich durch eine so tiefe Einbuchtung geschieden, dass das Herz fast doppelt erscheint. — Die Flossenfüsse zeigen zum Theile noch die Fingerglieder und Spuren von Nägeln, und da sie auch dazu dienen, um ans Ufer zu kriechen oder die Jungen zu tragen, so verglich man sie mit Händen, daher der Name *Manati* dieser Thiere. — Sie halten sich meist in der Nähe von Küsten auf, nähren sich von Seegras (*Cetacea herbivora*), sind gesellig, sanft und bringen nur ein Junges. Der rundliche Kopf, die Flossenfüsse und die an der Brust sitzenden zwei Milchdrüsen verleihen ihnen, sobald sie den Vordertheil des Körpers aus dem Wasser heben, in der Entfernung einige Aehnlichkeit mit der Menschengestalt und sie gaben somit die wahrscheinliche Veranlassung zu den Fabeln von Tritonen, Sirenen, Meerweibchen u. dgl., Namen, welche auch in die triviale Nomenklatur übergingen. — Keine Gattung derselben bewohnt derzeit die europäischen Meere. — Einige werden über 20' lang.

Hieher die Gatt. ***Manatus***, Manati (mit einem sehr bald ausfallenden Schneidezahn jederseits im Zwischenkiefer und $\frac{8}{8}$ Backenzähnen mit 2 stumpfhöckerigen Querleisten; an den Küsten des atlantischen Oceans:

---

*) Die ältesten fossilen Reste von Delphinen, namentlich der zahnlosen Gattung *Ziphius* reichen nur bis in die untern Tertiärschichten hinab; die meisten stammen wie auch die der echten Walle aus der sogenannten Molasse.

die Paukenknochen waren früher officinel), *Halicore* Dügong (mit 2 bleibenden Schneidezähnen im Zwischenkiefer und anfangs $\frac{5}{5}$, später $\frac{3}{3}$ Backenzähnen; beide Kiefer biegen unter einem scharfen Winkel nach abwärts um; im rothen und indischen Meere. Nach Rüppel der *Tachasch* der alten Juden, aus dessen Haut die Decke der Bundeslade verfertigt werden musste). *)

## II. Ordnung.

### Pinnipedia, Flossenfüssler, Robben.

Charakter: Die Zehen mit dicker, über das Nagelglied reichender Schwimmhaut verbunden; Hinterfüsse unveränderlich rückwärts gerichtet; Zahnbau verschieden.

Diese Thiere leben mehr im Wasser wie auf dem Lande, ihr ganzer Bau ist zum Schwimmen eingerichtet und sie reihen sich da-

---

*) Hieher gehörte wohl auch das Borkenthier, *Rytina*, welches Steller bei der Beringsinsel im Jahre 1741 noch in grosser Menge vorfand, das aber seines vortrefflichen Fleisches und Fettes wegen, schon seit 1768 daselbst ausgerottet sein soll; die Haut war dick und rissig, wie Eichenrinde, die Kiefern trugen jederseits eine zusammenhängende Kauplatte. — Dieser erst jüngst verschwundenen Gattung reiht sich die in den Meeresbildungen der jüngeren Tertiärzeit nicht seltene Gattung *Halianassa* (*Halitherium*, *Metaxytherium*) an, die dem Dügong zunächst gestanden zu sein scheint, und wahrscheinlich auch die Gattung *Dinotherium*, die im nach abwärts umgebogenen Unterkiefer 2 ähnliche mächtige Hauzähne trug, wie derzeit das Wallross im Oberkiefer. — Den *Cetaceen* gehörte ohne Zweifel auch die riesige Gattung *Zeuglodon* (Jochzahn) an, obwohl ihr Zahnbau theils an manche Saurier theils an Robben mahnt. Die Hinterfüsse fehlten, die vordern waren flossenähnlich, der Kopf war verhältnissmässig klein (kaum $^1/_{12}$ der Totallänge), der Hals lang, die Bezahnung eine doppelte, die Vorderzähne nämlich einfach konisch, die den Backenzähnen entsprechenden aber mehrspitzig, 2wurzlig und in der Mitte tief eingefurcht, so dass jeder aus 2 durch eine schmale Brücke verbundenen Zähnen zu bestehen scheint. — Das von Koch in Alabama aufgefundene fast vollständige Skelet weist selbst nach Ausscheidung alles nicht dazu Gehörigen noch auf ein Thier von beiläufig 60' Länge hin. — Die als *Squalodon* von Grateloup beschriebenen Zähne (die sich z. B. auch bei Linz finden) dürften derselben Gattung angehören.

her in dieser Beziehung gut an die eigentlichen Wassersäugethiere (Walle) an. Ihrer flossenähnlichen Füsse können sie sich zu Lande nur ungeschickt zum Kriechen oder Nachschieben des schweren Körpers bedienen, dagegen leisten sie ihnen als Ruder sehr gute Dienste; ihre Wirbelsäule ist sehr beweglich, mit kräftigen Muskeln und mehr wahren als falschen Rippen (im Verhältniss von 10—11 zu 5) versehen, so dass sie im Schwimmen mit Leichtigkeit aller Bewegungen fähig sind. Sie kommen auch meist nur ans Land, um sich zu sonnen, oder die Jungen zu säugen. — Im übrigen Körperbau reihen sie sich aber so sehr den Ottern an, dass Cuvier u. A. sie im System unmittelbar auf jene (nach der Ordnung der Raubthiere) folgen lassen. Der Körper ist dicht mit kurzen Haaren bedeckt, walzenförmig, der Hals kurz, der Kopf rundlich, die Schnauze mit steifen Bartborsten besetzt, die schönen glänzenden Augen sind meist gross und mit einer Nickhaut und einem Tapetum versehen, das Gebiss ist vollständig, Form und Anzahl der Zähne aber verschieden. Die meisselartigen Vorderzähne fallen leicht aus und sind in Zahl unbeständig, die Eckzähne sind gross, spitz und öfters zu langen Hauern entwickelt, die blattförmig eingekerbten Kronen der Backenzähne mahnen theils an fossile Säugethiere *(Zeuglodon)*, theils Amphibien *(Saurier)*. Stets sind vier, aber sehr kurze Füsse vorhanden, deren Zehen (meistens fünf) dergestalt durch die dicke Schwimmhaut verbunden sind, dass nur die kurzen Krallen frei vorragen; der Daumen ist meist der längste Finger. Die Vorderfüsse allein dienen als frei bewegliche Ruder. Sie haben zwei oder vier Saugwarzen weit zurück am Bauch und gebären meist nur ein Junges. Ihre Nahrung besteht bei einigen mehr in Vegetabilien, bei andern in Fischen, Schalthieren u. dgl. — Ihr Blut ist schwarz, wenig sauerstoffreich und eine eigene Vorrichtung im Athmungs- und Gefässsystem gestattet ihnen lange unter dem Wasser zu bleiben. *) Alle sind Bewohner von Meerküsten, leben gesellig oft in grossen Schaaren und stellen Wanderungen an. Man verfolgt sie sehr eifrig ihrer Haut und des Fettes wegen, das sie, ähnlich den Wallen, in

---

*) Die Nasenlöcher sind nämlich, wie bei den meisten tauchenden Säugethieren, durch Klappen verschliessbar, die Venen verhältnissmässig weiter als die Arterien, auch besitzen sie Zeitlebens eine eigenthümliche Drüse *(Thymus)*, welche anderen Säugethieren nur im jugendlichen Alter zukommt.

grosser Menge absondern (als Speck und Thran), eine Erscheinung, die mit dem Athmungsprozess und der Blutbeschaffenheit dieser Thiere im nächsten Zusammenhange steht, und ihnen zugleich sehr nützlich wird, indem ihr Körper dadurch spezifisch leichter und zum Aufenthalte im Wasser tauglicher wird. — Der Embryo steht mittelst eines gürtelförmigen Fruchtkuchens, der nur die beiden Enden des Eies frei lässt, mit dem Fruchthälter in Verbindung, und in dieser Hinsicht schliessen sich die Robben gleichfalls wie in vielen andern Beziehungen den Fleischfressern unter den Landsäugethieren an. Die ziemlich zahlreichen Arten lassen sich in folgende 2 Familien vereinigen.

Die Wallrosse *(Trichechus)* ähneln in der Totalgestalt wohl den Robben, mahnen aber in mehrfacher Hinsicht noch mehr an die Flusspferde. Ihre breite Schnauze erscheint wie aufgeschwollen durch die grossen Zahnhöhlen für die oberen Eckzähne, welche weit über die Lippen abwärts vorragen, und zwischen welche der Unterkiefer hineinpasst. Sie dienen den Thieren weniger als Waffe wie als Mittel zur Fortbewegung des schweren Körpers am Ufer und auf dem Eise. Bemerkenswerth ist auch, dass sie, so wie andere Wassersäugethiere (und einige Zahnlose), in der Jugend mehr Zähne haben als im Alter, indem ihnen namentlich die $\frac{6}{6}$ Vorderzähne bald ganz oder zum Theile ausfallen, öfters auch die cylindrischen Backenzähne, deren $\frac{3-5}{3-4}$ jederseits vorhanden sein können. Sie nähren sich vorzüglich von Weichthieren und Tangen; die Weibchen bergen ihre Jungen gleichfalls unter den Flossfüssen. — Die Hauzähne des Wallrosses werden wie Elfenbein benützt.

Die Robben, ***Phocae*** haben in der Kopfbildung häufig Ähnlichkeit mit Hunden (daher ihr Name Seehunde) oder Ottern, auch schliessen sie sich im Zahnbaue den Fleischfressern an; sie besitzen meist $\frac{6}{4}$, selten $\frac{4}{2}$ Vorderzähne, starke aber nicht über die dicken, mit Schnurrborsten besetzten Lippen vorragende Eckzähne und $\frac{5}{5}$zackige Backenzähne jederseits. Ihr Gesicht hat einen sanften, sprechenden Ausdruck; die Zunge ist glatt; der Körper kurz und anliegend behaart. – Ihre geistigen Fähigkeiten scheinen nicht unbedeutend, sie werden leicht zahm, zeigen Anhänglichkeit an ihren Wärter und stets grosse Liebe für die Jungen, welche sie lange bei sich behalten; die zwei Saugwarzen sitzen am Bauch. — Sie bewohnen alle Meere, nähren sich von Fischen und erreichen nur eine mässige Grösse, sind aber für manche Völker nördlicher Küstenländer unentbehrlich, indem sie ihnen zur Deckung aller ihrer Lebensbedürfnisse dienen. Leider nimmt aber die Zahl dieser Thiere durch zu grosse Verfolgung bedeutend ab, da jährlich auch viele europäische Schiffe auf Robbenfang auslaufen. — Man unterscheidet eigentliche Robben, ohne äussere Ohren und mit nicht über die Zehen hinausreichender Schwimmhaut an den Hinterfüssen;

Gattungen: ***Phoca, Stemmatopus***, Klappmütze (kann die Nase durch Luft von den Lungen aus beutelförmig aufblasen), u. a. — Von diesen verschieden sind die

Ohrrobben, ***Otariae***, durch kurze äussere Ohren, lappenartig über die Krallen der Hinterfüsse hinaus verlängerte Haut und wolliges Haar; Gattung ***Otaria (O. jubata***, Seelöwe, eine der grössten bis 20′ langen Arten).

## *B. Reihe der Landsäugethiere.*

### a. Hufthiere, Ungulata.

Die Zehen rings von Hornscheiden, Hufen, umhüllt und unbeweglich; dass Gebiss meist unvollständig. — Sie können sich ihrer Füsse nur zum Gang oder Lauf und als Waffe bedienen, nie aber zum Ergreifen, Festhalten von Gegenständen, oder Klettern u. dgl. Hiedurch, wie auch durch den Bau ihrer Zähne sind sie blos auf Pflanzennahrung angewiesen. In Bau und Lebensweise weichen sie daher ungleich weniger von einander ab, als die mit frei beweglichen Zehen begabten Landsäugethiere; bezüglich ihrer Entwicklung schliessen sie sich den Wallen an, indem sich der Embryo ebenfalls nur mittelst zerstreuter Fruchtkuchenzotten (*Cotyledones*) mit dem Fruchthälter in Verbindung setzt. Alle lassen sich füglich in **3** Ordnungen vereinigen.

## III. Ordnung.

### Pachydermata s. Multungula, Dickhäuter, Vielhufer.

Charakter: Mehr als zwei von Hufen umschlossene Zehen, die dicke Haut fast nackt; mit groben Borsten besetzt; die Backenzähne schmelzfaltig oder zusammengesetzt.

Alle diese Thiere, zu welchen die grössten Landsäugethiere gehören, haben eine plumpe Gestalt und eine dicke oft fast undurchdringliche Haut, die entweder kahl oder mit Borsten, selten aber mit eigentlichen Haaren besetzt ist. Der Kopf ist stets verhältnissmässig gross, die Schnauze vorragend, der Zahnbau aber verschieden. Vorderzähne sind meistens vorhanden und zwar **2—6**, öfters aber fehlen sie in einem Kiefer, selten in beiden zugleich, wahre Eckzähne mangeln stets, öfters füllen jedoch Hau- oder Stosszähne die Lücken aus; die Zahl der Backenzähne ist schwankend,

ihr Bau aber stets schmelzfaltig oder zusammengesetzt: letztere bieten eine breite Kaufläche dar, werden öfters gewechselt und dann durch grössere, mit zahlreicheren Lamellen versehene ersetzt. Unter den Sinnesorganen ist besonders die Nase stark und oft zu einem langen Rüssel entwickelt; die Augen sind klein, die Ohren gross; der Hals kurz, der dicke Rumpf endet in einen meist kurzen Schweif. Der Magen ist einfach oder zum Theil schon in Säcke abgetheilt, der Darmkanal wie bei allen Pflanzenfressern beschaffen. — Bezüglich ihrer Geistesfähigkeiten stehen alle, mit Ausnahme einer Gattung, auf ziemlich niederer Stufe und ihr Gehirn ist klein. — Die Meisten sind Bewohner tropischer Länder und halten sich in sumpfigen, pflanzenreichen Gegenden auf. — Diese Ordnung ist an lebenden Arten arm in Vergleich mit der Vorwelt, denn die grössten und häufigsten Reste vorflutlicher Säugethiere gehörten dieser Ordnung an. Daher kommt es auch, dass die wenigen, jetzt lebenden Gattungen ein Zusammenfassen in Familien kaum nöthig machen, da fast jede dieser derzeit ohnehin nur durch eine einzige Gattung repräsentirt wird. Doch kann man sie mit Rücksichtnahme auf die untergegangenen Gattungen in folgende Familien vereinigen.

Die Familie ***Obesa,*** Flusspferde, umfasst nur die einzige lebende Gattung: ***Hippopotamus.*** Diese Thiere schliessen sich den Wassersäugethieren zunächst an, und sind nächst dem Elephanten die grössten und von allen die plumpsten Landsäugethiere, besonders unförmlich durch den grossen Kopf und die breite Schnauze, die Kiefer sind ausserordentlich entwickelt und tragen $\frac{4}{4}$ Vorder-, $\frac{1}{1}$ Eck- und $\frac{7}{7}$ Backenzähne, von welchen letztern oben die vordern 4, unten 3 kleine einhöckerige Lückenzähne sind; die untern mittleren Vorderzähne ragen wie Stosszähne vor, Augen und Ohren sind klein, der (12—15′) lange walzenförmige Rumpf endet in einen kurzen Schwanz und wird von plumpen kurzen Füssen getragen, die sämmtlich vierhufig sind. — Sie sind blos Pflanzenfresser und ihr Magen ist in mehrere Säcke abgetheilt. In Bau und Lebensweise mahnen sie zunächst an manche Wassersäugethiere, halten sich tagsüber meist im Wasser oder Schilf (an den Flüssen Mittel- und Südafrikas) auf und schwimmen und tauchen gut. Ihr wieherndes Geschrei und ihr früher häufiges Vorkommen am Nil verschaffte ihnen den Namen Nilpferd ***(Behemot*** der Bibel). — Haut und Zähne werden hoch geschätzt. — Fossile Reste aus der Diluvialzeit bezeugen das einst häufige Vorkommen solcher Thiere in Italien und selbst durch Deutschland bis England.

Familie ***Nasicornia***, Nashörner. Umfasst gleichfalls nur die einzig lebende Gattung ***Rhinoceros***, Nashorn, ausgezeichnet durch 1—2 hornige Aufsätze über der Nase, die nur mit der Haut zusammenhängen und gleichsam aus aneinander geleimten Borsten bestehen, aber auf den

stark gewölbten Nasenbeinen aufsitzen. Der grosse plumpe Rumpf ist mehr gestreckt als hoch, Augen und Ohren sind klein, das Gebiss weicht nach Arten und Alter ab, Eckzähne fehlen stets, die Vorderzähne fallen im Alter leicht aus und es sind deren bald $\frac{2-4}{2-4}$ bald keine vorhanden, die vierseitigen Backenzähne ($\frac{6}{6}$ — $\frac{8}{8}$) zeigen an der Kaufläche 1 oder 2 halbmondförmige Schmelzleisten mit nach aussen gerichteter Konvexität. Die sehr dicke Haut bildet stellenweise einen Übergang zu wahren Schildern, so wie die Nasenaufsätze einen solchen zu den Hörnern der Wiederkauer, an die sie auch durch die Abschnürung ihres Magens in mehrere Säcke erinnern. — Sie sind Bewohner sumpfiger Gegenden in den heissen Zonen Ostindiens und Afrikas (der *Reem* der Bibel). *)

Familie ***Proboscidea***, Rüsselthiere. Sie umfasst derzeit nur die Gattung ***Elephas***, Elephant, deren geographische Verbreitung aber gegenwärtig ebenfalls eingeschränkter ist, als sie ehemals gewesen sein musste.

Die sehr dicke Haut ist fast gänzlich unbehaart, der Kopf gross, das Ohr hängend, das Auge klein, die Nase in einen sehr muskulösen Rüssel verlängert, der nach allen Richtungen beweglich ist. Am Ende desselben, zwischen den zwei Nasenöffnungen, befindet sich ein fingerförmiger zum Ergreifen brauchbarer Fortsatz. Dieses merkwürdige Organ dient nicht nur als Athmungs- und Geruchsorgan, sondern auch zum Tasten und Ergreifen, verleiht dem Elephanten fast so viele Geschicklichkeit wie die Hände den Affen und ersetzt ihnen völlig den Mangel dieser wie auch eines langen beweglichen Halses, den die Natur versagte, weil ein solcher den schweren Kopf, dessen Stirn- und Keilbein übrigens von grossen Hohlräumen durchzogen sind, kaum tragen könnte. Überdiess ist dieser Rüssel auch ihre furchtbare Waffe, genügend mit einem Schlage den stärksten Tiger niederzustrecken oder mit Macht von sich zu schleudern, kurz er ist fast das vollkommenste Organ, welches die Thierwelt aufzuweisen hat. — Der Zahnbau ist sehr einfach; wahre Vorder- und Eckzähne fehlen, statt ihnen wächst aber aus grossen Höhlen des Oberkiefers an der Stelle der

---

*) Ganz eigenthümlich ist die in Syrien und Afrika einheimische Gattung ***Hyrax***, Klippdachs, Daman; in Zahnbau und Vorhandensein mehrerer Mägen stimmt er mit den Nashörnern, im Fussbau mit den Tapiren, in Gestalt und Grösse aber mit dem *Aguti* (unter den Nagethieren) überein. — Fossile Reste echter Nashörner verschiedener Species, namentlich Backenzähne finden sich sehr häufig in Diluvialschichten und gewöhnlich in Gesellschaft von Mammuth- und Mastodonresten, somit durch ganz Europa und Asien bis tief ins nördliche Sibirien. Ein schon von Pallas daselbst aufgefundenes vollständiges Individuum zeigte eine besonders an den Füssen dicht und grob behaarte Haut.

Vorderzähne jederseits ein Stosszahn hervor, der an der Basis innen hohl ist, weit über den Mund vorragt und oft eine ausserordentliche Grösse und Schwere erreicht, (6—8′ Länge und bei 200 Pfund Gewicht). — Die Backenzähne, deren jeder Kiefer beiderseits nur 1 trägt, werden öfters (6—7mal) und allmälig erneuert, indem dieselben, während die alten sich abnützen oder ausfallen, durch von hinten nachschiebende grössere ersetzt werden. — Der dicke Leib endet in einem kurzen, mit einem Haarbüschel versehenen Schwanz; die zwei Saugwarzen sitzen an der Brust; die 5- oder 4hufigen Füsse sind fast gleich hoch und dick. — Die Geistesfähigkeiten dieser dem Äussern nach so plumpen und schwerfälligen Thiere sind, wie bekannt, sehr gross und ihr Charakter sanft; sie lassen sich daher leicht zähmen und da sie Klugheit und Gelehrigkeit mit grosser Kraft verbinden, so werden sie schon seit alter Zeit zu Lastthieren, zu Jagd und Krieg u. s. w. benützt. *) Sie leben heerdenweise in den heissen Zonen der alten Welt und werden stets von einem ältern Männchen angeführt. Das Weibchen gebärt nur ein Junges; das Saugen geschieht mit dem Munde; die Periode des Wachsthumes dauert bei 25 Jahre, die Lebensdauer erstreckt sich weit über 100 Jahre. Sie erreichen eine Höhe von 12—16′ und eine Länge von 8—9′, die Stosszähne, die bei beiden Geschlechtern gleich sind und das bekannte Elfenbein liefern, werden allein öfters an 180 Pfund schwer. — Albinos kommen namentlich unter den indischen Elephanten öfters vor und werden besonders gehegt. **)

Familie *Nasuta*, Langnasige. Sie umfasst gleichfalls eine Gattung der Jetztzeit, die Tapire *(Tapirus)*. Diese Thiere stehen gleichsam als vermittelnde Gruppe zwischen Elephanten und Schweinen. Ihre Haut ist dick, fast kahl, der Kopf länglich, die Ohren kurz, aufrecht, die Augen klein, der kurze, bewegliche Rüssel dient aber noch als Tast-, Geruch- und Greiforgan (um die Nahrung in den Mund zu bringen). Leib und Füsse sind mehr gestreckt als plump, letztere vorne 4-, hinten 3hu-

---

*) Die afrikanischen Elephanten werden derzeit nicht gezähmt, sondern nur der Stosszähne wegen gejagt; dass sie aber zähmbar seien, scheint die Geschichte der punischen Kriege zu beweisen.

**) Von vorweltlichen Thieren dieser Gattung findet sich am häufigsten das Mammuth, *E. primigenus*, ähnlich dem indischen Elephanten, aber mit dicker Wolle und Borsten bekleidet, wie man an einem vollständig erhaltenen Exemplare sah, welches im Eis eingefroren in Sibirien gefunden wurde. Überhaupt ist dieses Land besonders reich an Mammuthsknochen und ein grosser Theil des im Handel vorkommenden Elfenbeines wird dort fossil gewonnen. — Hieher auch die gleichfalls ausgestorbene Gattung *Mastodon*, Zizenzahn (von den Erhöhungen auf den Kronen der Backenzähne so benannt), mit mehreren Arten, die zum Theil das Mammuth an Grösse bedeutend übertrafen, wie das sogenannte Ohiothier und das *Missourium*; in Europa, Asien und Nordamerika häufig.

fig; die Eckzähne stehen nicht vor, Scheidezähne sind $\frac{6}{6}$, Backenzähne mit queren Schmelzleisten $\frac{7}{6}$ vorhanden, die Saugwarzen sitzen am Bauche. — Sie bewohnen Amerika und die ostindischen Inseln, halten sich in der Nähe von Gewässern auf, tauchen und schwimmen gut, nähren sich blos von Vegetabilien und erreichen beiläufig die Grösse eines Esels. *)

Familie *Setigera*, Borstenthiere. Die Haut ist mit Borsten besetzt, das Gebiss besteht (wie bei den Vorigen) aus allen drei Zahnarten, selten fehlen die obern Vorderzähne, die Eckzähne sind meistens zu vorstehenden gekrümmten Hauern entwickelt, die (meist $\frac{6}{6}$ oder $\frac{7}{7}$) Backenzähne schmelzfaltig und höckerig; die Schnauze verlängert sich in einen breit abgestutzten Rüssel mit aufgeworfenen Rändern. In Hinsicht der Fussbildung stehen die Schweine den folgenden Wiederkauern sehr nahe, indem von den vier behuften Zehen nur die zwei mittleren und grösseren auftreten, die beiden äusseren und kleineren höher stehen und als Afterhufe den Boden kaum berühren. — Der Kopf ist gestreckt, die Ohren stehen aufrecht, die Augen sind klein, zahlreiche Saugwarzen sitzen in zwei Reihen am Bauch, dem gemäss ist auch ihre Vermehrung stark. — Sie lieben vorzüglich sumpfige Gegenden, sind wahre Allesfresser, mehr oder minder unzähmbar, dumm, unflätig, streitsüchtig. Ihre Verbreitung erstreckt sich über den grössten Theil der Erde, die höchsten Gebirgs- und kältesten Gegenden ausgenommen, woselbst die zu andauernd und fest gefrorne Erde das Aufwühlen des Bodens ihnen unmöglich machen würde. — Die Männchen, Eber oder Keuler, zeichnen sich vor den Weibchen meist durch Grösse und stärkere, gekrümmtere Hauer aus; die Jungen (Frischlinge) sind (mindestens bei Wildschweinen) anfangs der Länge nach schwarzbraun und weisslich gestreift. — Bezüglich der zahmen oder Hausschweine und deren zahlreichen Varietäten scheint es kaum zweifelhaft, dass das Wildschwein, *S. scrofa*, wirklich für die Stammart der meisten europäischen Landrassen anzusehen sei. Durch Zähmung verlor kein anderes unserer Hausthiere so wenig die Eigenschaften des wilden Zustandes wie das Schwein; fast nur die Benützbarkeit wurde hiedurch gesteigert, indem sie als Hausthiere sich nicht nur stärker vermehren, sondern auch ihre Fleisch- und Fettbildung zunimmt. **)

Hieher nebst der Gattung: *Sus*, Schwein (mit $\frac{6}{6}$ Vorder- $\frac{1}{1}$ Eck- und $\frac{7}{7}$ Backenzähnen), von aussereuropäischen Gattungen *Porcus*, Hirsch-

---

*) Fossile Reste, besonders Zähne, deuten auf mehrere vorweltliche Arten und zwar von der Grösse des Schweines bis zu jener des Nashornes; man begründete darauf die Gattung *Lophiodon* (und *Anthracotherium ?*).

**) Eben dadurch wird aber der Genuss derselben, besonders in warmen Klimaten, leicht der Gesundheit nachtheilig, und da die Schweine überdiess vielen Krankheiten unterworfen sind, so erklärt sich das Verbot ihres Genusses für Völker orientalischer Abkunft.

**eber**, *Dicotyles*, **Pekari**, Nabelschwein (mit einer Drüse am Kreuze, die eine stark riechende Substanz absondert), *Phacochoerus*, **Emgalo**, Larvenschwein (ohne oder nur mit zwei Vorderzähnen oben und $\frac{3}{3}$ Backenzähnen); von vorweltlichen: *Anoplotherium* und die artenreiche Gattung *Palaeotherium*, diese den Übergang zu den Tapiren, jene zu den Wiederkauern vermittelnd, beide in tertiären Gips- und Braunkohlenlagern nicht selten, nebst m. a.

## IV. Ordnung.

### Ruminantia, Wiederkauer (Bisulca, Zweihufer).

Charakter: Füsse mit zwei Hufen auftretend, nur zwei oder keine Vorderzähne im Oberkiefer, mehrere Mägen, wiederkauend.

Die Thiere dieser Ordnung, obwohl sehr zahlreich an Arten, nähern sich einander sehr durch mehrere eigenthümliche Merkmale. Das erste derselben liegt im Zahnbau. Mit Ausnahme zweier Gattungen fehlen allen Übrigen im Oberkiefer die Vorderzähne, im Unterkiefer hingegen sind deren stets 6—8, als meisselartig zugeschärfte Schneidezähne vorhanden. Eckzähne fehlen allermeist und zwischen Vorder- und Backenzähnen bleibt eine grosse Lücke; die Backenzähne (jederseits gewöhnlich $\frac{6}{6}$) sind mit wellenförmig erhöhter und vertiefter Kaufläche versehen. Ein zweites Merkmal liegt in den Füssen, welche nur mit zwei ausgebildeten Hufen auftreten, die an ihrer gegenseitigen Berührungsfläche platt gedrückt sind, so dass sie einem in der Mitte längs gespaltenen Hufe gleichen (daher ihr Name *Bisulca*). Hinter den beiden Hufen befindet sich meist noch jederseits eine höherstehende kleine Afterzehe, die aber den Boden nicht berührt. — Das dritte Merkmal besteht im Wiederkauen, d. h. der Eigenschaft, die schon verschluckte (Pflanzen-) Nahrung wieder zurück zum Munde zu bringen, zum zweiten Male zu kauen und abermals zu verschlucken. Diess setzt einen komplizirteren Bau der Verdauungsorgane voraus, und man unterscheidet bei den meisten viererlei Magensäcke (ausgenommen sind das Kameel, Lama und Moschusthier, welche nur drei Mägen besitzen). Der erste und grösste heisst Pansen, Wanst *(rumen, ventriculus magnus)*, in ihn gelangt die ganze Menge des einfach gekauten, grob zerkleinerten Futters und aus ihm in den zweiten Magen, Netzmagen oder Haube *(reticulum)*, welcher einen

kleinen, rundlichen Beutel bildet, dessen Inneres durch vorspringende Falten netzförmig oder gegittert erscheint. Hier wird das Futter erweicht und zu kleinen Klumpen geballt, welche dann durch die Speiseröhre mittelst eines dem Erbrechen ähnlichen Aktes wieder in den Mund gelangen und nun sorgfältiger und länger gekaut werden. Die neuerdings verschluckten Bissen gelangen aber nun nicht mehr in den Pansen, sondern durch eine von der Einsenkungsstelle der Speiseröhre in den ersten Magen sich durch die Haube hindurch erstreckende Rinne, Schlundrinne, sogleich in den dritten Magen, Buch, Löser, Psalter, Blättermagen (*omasus*) genannt, der gleichfalls klein und im Innern mit zahlreichen an einander liegenden Längsfalten versehen ist. Aus diesem kommt endlich das Futter in den vierten oder Labmagen (*abomasus*), der nächst dem Pansen der grösste und von länglich birnförmiger Gestalt ist; in ihm beginnt die eigentliche Verdauung und seine innere Fläche ist mit mehreren grossen Längsfalten versehen. — Während des Wiederkauens verhalten sich die Thiere immer ruhig und liegen gewöhnlich; junge, noch saugende Thiere kauen nicht wieder*) und der Lab ist zu dieser Zeit der grösste Magen; sobald sie Gras zu fressen anfangen, entwickelt sich der Pansen immer mehr und es beginnt das Wiederkauen**). — Fast ausschliesslich eigen ist auch den Thieren dieser Ordnung die Horn- und Geweihbildung, und eben so bemerkenswerth die grosse Menge Fett, welche sich namentlich in der Bauchhöhle vieler ablagert und beim Erkalten fester als das anderer Säugethiere, ja öfters sogar brüchig wird (Talg, Unschlitt).

---

*) Weil ihre Nahrung flüssig ist, daher auch das Wasser beim Trinken sogleich in den dritten Magen gelangt, indem hiebei die Schlundrinne geschlossen bleibt. Sobald aber feste grob gekaute Nahrung verschluckt wird, so werden auf mechanische Weise dadurch die Ränder der Schlundrinne von einander entfernt und das Futter fällt nun in die unter der Einsenkungsstelle der Speiseröhre liegenden beiden ersten Mägen. Die wiedergekauten, erweichten und kleineren Bissen dehnen beim Verschlucken die Schlundrinne nicht mehr aus und desshalb gelangen sie, gleich den flüssigen Nahrungsmitteln, durch selbe sogleich in den dritten Magen.

**) Öfters findet man im Magen älterer Thiere apfelgrosse Ballen aus abgeleckten Haaren und manchmal auch steinharte Kugeln, denen man unter dem Namen Bezoarsteine einst grosse Heilkräfte zuschrieb.

Der Körper ist stets mit Haaren dicht besetzt, der Kopf endet in eine meist breite und abgestutzte Schnauze, die Augen sind gross, eben so die Ohren gut entwickelt, die Zunge ist rauh und wie die Wangen und Lippen innen fast stachlig, wodurch das Abreissen der Gräser erleichtert wird. Der Rumpf endet in einen Schwanz von verschiedener Länge und Bildung und wird von verhältnissmässig dünnen und meist hohen Beinen getragen. Zwei oder vier Saugwarzen liegen am Hintertheil des Bauches. — Bezüglich des Skeletes verdienen noch folgende Punkte Erwähnung. Die Augenhöhlen sind stets völlig abgeschlossen, die Halswirbel sehr beweglich, die Zahl der übrigen Wirbel beträgt durchwegs **19**, die der Rippenpaare **13—15**; die an die beiden entwickelten Zehen gränzenden Mittelfussknochen sind in ein mehr weniger langes Röhrenbein verwachsen, welches dem Laufbein der Vögel entspricht.

Die Wiederkauer sind derzeit über alle Erdtheile verbreitet und leben friedlich, oft in grossen Heerden polygamisch beisammen; ursprünglich traf man sie nur auf Neuholland und einigen Inseln nicht, wohin sie jedoch bald verbreitet wurden. Ihre Geistesfähigkeiten sind meist gering, wie diess auch mit ihren vorherrschend vegetativen Funktionen im Einklang steht. Ihre Vermehrung ist nicht stark, die Mehrzahl wirft nur ein Junges, welches sehend und behaart zur Welt kommt. — Unter allen Säugethieren sind diese für den Menschen die wichtigsten und viele seit den ältesten Zeiten zu Hausthieren gezähmt, während andere ihrer Scheuheit willen stets unzähmbar bleiben. — In den ältesten Perioden der Erde scheinen diese Thiere gefehlt zu haben; noch war der Mensch, der sie zähmen und benützen sollte, nicht geschaffen und die Pflanzenwelt fand an den riesigen Dickhäutern Zerstörer genug. Erst in jüngern Erdschichten findet man fossile Reste von Wiederkauern, die auch mit jetzt lebenden Gattungen mehr oder minder übereinstimmen; wie eine Mutter schon vor dem Erscheinen ihres Kindes alles bereit hält, was es sodann bedarf, so fand auch der Mensch, als er erschien, seinen Wohnplatz für sich ausgestattet.

Man vereinigt die nicht zahlreichen Gattungen gewöhnlich in folgende Familien.

Familie *Camelini*, kameelähnliche Wiederkauer oder Schwielenfüssler, *Tylopoda*. Sie stehen durch mehrere Eigenschaften den Vielhufern näher als die übrigen Wiederkauer; sie besitzen alle drei Zahnarten, und zwar Vorder- $\frac{2}{6}$, Eck- $\frac{1}{1}$ und Backenzähne $\frac{5}{4}$ jederseits; nur zwei kleine Hufe ohne Afterzehen, doch sind bei den in sandigen Gegenden zu leben

bestimmten (Kameel) die Sohlen breit und schwielig. Der Kopf trägt weder ein Horn noch Geweih, die Oberlippen sind dick und gespalten, der Hals ist lang, der Rücken bei einer Gattung mit einem oder zwei Fetthöckern versehen (Kameel); der Körper mit kurzem, struppigen, oder (bei Lamas) mit langem, oft seidenartigen Haar bedeckt und endet in einen kurzen Schwanz. Alle besitzen die Fähigkeit längere Zeit zu dürsten, welche von zahlreichen Epitheliumzellen und Papillen im Pansen und der Haube herrührt, in denen sich wässerige Flüssigkeit ansammelt, die zur Befeuchtung der Mägen und Erweichung der genossenen trockenen Pflanzennahrung dient; eine Vorrichtung, die sonst kein Säugethier besitzt, welche sie aber besonders geeignet macht zum Aufenthalt und zu Märschen in trockenen Wüsten, Steppen und Gebirgen. *) Diese Eigenschaft sowohl, wie auch ihre bedeutende Grösse, Kraft, Ausdauer und Sicherheit des Schrittes, ihre Zähmbarkeit und vielfache Benützbarkeit machen sie für viele Völker zu den wichtigsten Thieren. Mit Recht nennt der Araber das Kameel sein Schiff der Wüste, es trägt ihn und schwere Last mit schnellem Schritte durch weite Sandmeere und schon die Schwielen an Brust und Knieen scheinen, wie der Rückenhöcker anzudeuten, dass es zum Lastthiere geboren sei. — Anders ist der Bau des die Andenkette Südamerikas bewohnenden Schafkameels oder Lamas, jedoch eben so zweckmässig für seinen gebirgigen Aufenthalt, wie der des Kameels für Wüsten und Steppen; sein Wuchs ist kleiner, der Rücken ohne Höcker, der Körper überall lang und zottig behaart, die Hufe sind vorstehend, die Sohlen nicht schwielig und breit, da sie nicht auf sandigem sondern felsigen Boden zu gehen bestimmt sind, und hiedurch ihr Gang mehr Sicherheit erhält. — Fleisch, Milch und Haare Aller werden benützt, der Mist der Kameele dient auch zur Feuerung, das Haar mancher wild lebenden Lamaarten liefert kostbare Wolle, z. B. die Vigogne. — Hieher die Gattungen *Camelus*, Kameel, *Auchenia*, Lama, Schafkameel.

Als Typus einer eigenen Familie: Devexa (Abschüssige) ist die Gattung: Giraffe, *Camelopardalis*, zu betrachten. Die ausnehmende Länge des Halses und der Vorderfüsse und der nach hinten sehr abschüssige Körper verleihen diesen Thieren ein sonderbares Aussehen und im Laufe schwankt der Hals stets vor- und rückwärts. Die Stirn trägt bei beiden Geschlechtern einfache, mit behaarter Haut überzogene Fortsätze, die am Ende mit einem Haarbüschel versehen sind und zwischen welchen beim Männchen noch ein dritter kürzerer sich befindet. Diese Stirnzapfen sind ein wahres Mittelglied zwischen Geweihen und Hörnern: sie sind, wie anfänglich jene, mit Haut und Haar überzogen, jedoch lebenslänglich und werden daher, gleich letzteren, nie abgeworfen; sie sind ferners einfach und beiden Geschlechtern eigen und ihr Unterschied von den Hohl-

---

*) Das Kameel der Wüste kann bis 20 Tage lang Wasser entbehren, sauft aber dann bei 100 Quart auf einmal.

hörnern beruht nur darauf, dass bei letzteren die bleibende Umhüllung der knöchernen Stirnzapfen aus gleichsam zusammengeleimten Haaren besteht, welche eine feste, glatte Kapsel oder Hornscheide bilden, während die Stirnzapfen der Giraffe mit weichbleibender Hülle von Haut und freiem Haare umschlossen sind. — Hinsichtlich des Zahnbaues stimmt die Giraffe ganz mit den Hornthieren überein, nämlich Vorder- $\frac{0}{8}$, Eck- $\frac{0}{0}$. Backenzähne $\frac{6}{6}$; die zweihufigen Füsse tragen kleine Afterhufe; der Hals ist mit einer kurzen Mähne versehen, der übrige Körper kurz behaart, die Grundfarbe weisslich oder gelblich grau mit unregelmässigen, eckigen, fahlen oder bräunlichen Flecken besetzt. Die Giraffe erreicht an 18′ Höhe, bewohnt nur die Ebenen des innern Afrika, lebt in kleinen Truppen und nährt sich von Baumblättern, wozu die rauhe Zunge und der hohe Wuchs ihr behilflich sind. *)

Die Familie der Moschusthiere, *Moschifera*, bildet den Übergang zur folgenden, indem sie an Form und Grösse jungen Rehen ähneln: beiden Geschlechtern mangeln aber sowohl Geweihe als Hörner, auch fehlen die Thränengruben, die jenen zukommen; ferner besitzen sie ein gesondertes Wadenbein, das bei allen übrigen Wiederkauern mit dem Schienbein in einen Knochen verwachsen ist, und beide Geschlechter Eckzähne, von denen beim Männchen die des Oberkiefers weit nach abwärts hervorragen. Letztere zeichnen sich auch durch einen Drüsenbeutel aus, der zwischen dem Nabel und Paarungsorgan an der Bauchseite liegt und nahe der Vorhaut mündet; in ihm wird der bekannte kostbare Moschus abgesondert, den jedoch nicht alle Arten besitzen. Den besten Moschus liefert die auf den Hochgebirgen Thibet's und Cochinchina's lebende Art, minder werthvollen jene Abart, welche die nördlicher gelegenen Gebirge Mittelasiens bewohnt; der javanischen (und afrikanischen?) Art fehlt der Bisambeutel gänzlich. **) — Den lebenden Arten der Gattung *Moschus*, Bisamthier, sehr ähnliche Formen bewohnten in der Tertiärzeit auch Europa; hieher wahrscheinlich *Dorcatherium*, *Dremotherium*.

Familie *Cervini*, hirschähnliche Wiederkauer. Der Körper dieser Thiere ist meist schlank, der Hals lang, die Füsse zweihufig, hoch und im Verhältniss zur Körpergrösse dünn und zart, die Augen gross, die Ohren gespitzt, der Schwanz kurz, das Haar dicht, grob, brüchig,

---

*) Der riesige Schädel einer im Sivalikgebirge (Himalaja) aufgefundenen fossilen Gattung *Sivatherium* mahnt durch Zahnbau und Stirnzapfen an Giraffen, seine Grösse, die einen Elephantenschädel übertrifft, macht es aber unwahrscheinlich, dass er auf einem giraffenähnlichen langen Halse aufsass.

**) Die Absonderung dieser so intensiv riechenden Substanz hat wohl auch hier den Zweck zur Arterhaltung beizutragen, indem sich zur Paarungszeit die Geschlechter um so leichter auffinden, daher auch gerade bei jenen, die gemsenähnlich auf den höchsten Gebirgen und in reiner Luft leben, wo sie sich auf mehr als 1000 Schritte weit wittern, die Absonderung am kräftigsten erscheint.

kurz, nur stellenweise öfters länger (am Halse oder der Kehle). Allen fehlen am Oberkiefer die Vorderzähne; viele besitzen aber Eckzähne in selbem und alle 8 Schneidezähne im Unterkiefer und $\frac{6}{6}$ Backenzähne jederseits. Ohne Ausnahme sind die Männchen aller Arten mit solchen Stirnauswüchsen versehen, die man Geweihe nennt (nur bei Rennthieren *(C. tarandus)* sind es beide Geschlechter, da sich diese mittelst derselben ihre kärgliche Pflanzennahrung oft mühsam aus dem Schnee schaufeln müssen): man pflegt die Thiere dieser Familie desshalb auch Geweihtragende, *Crassicornia*, zu nennen. Die Geweihe stehen mit den Geschlechtsfunktionen in inniger Verbindung; sie sind nur den Männchen eigen und brechen erst zur Zeit der Pubertät hervor. Wird ein Männchen seiner Sexualorgane in früher Jugend beraubt, so wachsen sie gar nicht hervor, waren sie aber schon entwickelt, so fallen sie entweder nicht, wie es sonst der Fall ist, alljährlich ab, oder werden, falls sie eben abgeworfen wurden, doch in der Regel nicht mehr durch neue ersetzt. Im Gegensatze trifft man öfters alte unfruchtbar gewordene Weibchen, welche Geweihe ansetzen. — Die Geweihe können abgeworfen werden, weil sie nur mit einem Wulste auf den breiten und kurzen Stirnzapfen festsitzen, welcher allmälig austrocknet und sich ablöst; bald aber, nachdem das lose gewordene Geweih abgestossen wurde, beginnt die Absonderung von Geweihsubstanz aus dem Stirnzapfen neuerdings und die Reproduktion schreitet rasch vor. Die ersten hervorsprossenden Geweihe junger Thiere sind einfache Stangen (Spiesse), bei der ersten Reproduktion kommen sie gablig getheilt hervor und bei jeder folgenden vermehrt sich die Zahl der Äste oder Ende, jedoch nicht immer so regelmässig, dass man aus der Zahl der Äste auf die Zahl der Jahre des Thieres untrüglich schliessen könnte. — Die hervorbrechenden Geweihe sind stets mit Haut und Haar überzogen, jedoch nur vorübergehend, da die Thiere selbe abreiben und ausgewachsene Geweihe dann nur die nackte, unebene und körnige Oberfläche ihrer eigenen Substanz darbieten. — Das Abwerfen der Geweihe erfolgt nach den Arten zu verschiedener Jahreszeit, so z. B. wirft der Rehbock nach geendeter Brunstzeit*) im Spätherbst ab und setzt über Winter wieder auf, beim Edelhirsch fallen die Geweihe im Frühling ab und wachsen über Sommer nach.

Alle hirschähnlichen Thiere sind friedliche Pflanzenfresser, die einsam, paarweise oder in grösseren Rudeln leben, aber so scheu und flüchtig sind, dass sie sich nicht wohl zu Hausthieren zähmen lassen; nur das

---

*) Aus Th. Bischoff's Entwicklungsgeschichte des Reheies erhellt, dass die wahre Paarungszeit der Rehe im August eintritt; bemerkenswerther Weise geht aber die Entwicklung des belebten Keimes so langsam vor sich, dass es erst Ende November zur Bildung der Fruchtkuchenzotten *(Cotyledonen)* kommt; beim Hirsche dürfte ein ähnlicher Fall eintreten.

Rennthier, der einzige Wiederkauer, der den pflanzenarmen Polarkreis überschreitet, macht hievon eine Ausnahme und wurde dadurch das wichtigste und nützlichste Thier für die Bewohner jener Länder. — Die verschiedenen Arten sind über drei Welttheile: Europa, Asien und Amerika, verbreitet und zwar vom Äquator bis über den Polarkreis. Nach Klima und Jahreszeit ändern die meisten in gemässigten und kältern Ländern Lebenden die Farbe der Haare; die Jungen sind meist weiss gefleckt. — Ihre Vermehrung ist gering (1—2 Junge). Auffallend sind die Veränderungen, welche zur Paarungszeit besonders bei den Männchen vorgehen. Die sonst so friedlichen, scheuen Thiere werden zu dieser Zeit muthig, oft wild und gefährlich und kämpfen auch nicht selten wüthend gegen einander; Verwundungen schaden ihnen zu dieser Zeit viel weniger als ausserdem u. s. w. *). — Der Nutzen, den die gezähmte, wie alle wilden Arten dem Menschen (durch Fleisch, Haut, Geweihe) bringen, ist bekannt. Hirsche gehörten auch der Vorwelt an und man kennt bereits fossile Reste mehrerer, mitunter riesiger Arten. — Die einzige lebende ist die ziemlich artenreiche Gattung: *Cervus*, Hirsch (mit den europäischen Arten: *C. elaphus*, Edelhirsch, *C. capreolus*, Reh, *C. dama*, Damhirsch, *C. tarandus*, Rennthier, *C. Alces*, Elenn, Elk, letztere dem Aussterben nahe.) **)

Familie *Cavicornia*, Hornthiere. Allen fehlen die Eckzähne und im Oberkiefer auch die Vorderzähne, deren sie im untern acht besitzen. Die Füsse sind zweihufig und meistens auch mit Afterhufen versehen; bei den meisten tragen beide Geschlechter wahre oder Hohlhörner, öfters fehlen sie den Weibchen (bei manchen gezähmten Arten selbst beiden Geschlechtern). — Alle sind gesellig, meist polygamisch lebende Thiere; und als solche vorzüglich zur Zähmung geeignet, daher auch viele von

---

*) Die Erscheinung, dass gleichartige Thiere, namentlich Männchen, zur Paarungszeit auf Tod und Leben mit einander kämpfen, wiederholt sich häufig in der ganzen Thierwelt und die Natur scheint hiemit den Zweck zu verbinden, den Typus ihrer Bildungen in ungeschwächter Kraft und Reinheit zu erhalten, indem aus solchen Kämpfen stets das kräftigere Thier als Sieger hervorgeht und das schwächere von der Fortpflanzung abgehalten wird. Auch in der zu dieser Zeit gesteigerten Lebenskraft und der grössern Energie ihrer Äusserungen zeigt sich wohl die gleiche weise Einrichtung.

**) Wie das einst in Europa so häufige Elenn in Kürze zu verschwinden droht, so scheinen manche bereits ausgestorbene Hirsche noch in die historische Zeit hereingeragt zu haben, so z. B. *C. euryceros*, andere Arten reichen durch die Diluvial- bis in die tertiären Schichten (*Palaeomeryx*); besonders reich an Resten fossiler Hirsche ist die Knochenbreccie von Istrien und Dalmatien, in deren wälderlosen Bergen derzeit diese Thiere gänzlich fehlen.

ihnen seit ältester Zeit dermassen zu Hausthieren umgewandelt wurden, dass sie kaum irgend mehr im wilden Zustande angetroffen werden. — So sehr übrigens alle in Bau und Lebensweise im Wesentlichen übereinstimmen, so unterscheiden sich doch die verschiedenen Gattungen auffallend und leicht von einander.

Die Gazellen *(Antilope)* schliessen sich zunächst den Hirschen durch Grösse, leichten Körperbau, Kopfbildung, Schnelligkeit u. s. w. an. Viele besitzen auch Thränengruben gleich jenen, d. h. in Vertiefungen unterhalb des Auges liegende Drüsenbälge, welche eine schmierige, öfters verhärtende Feuchtigkeit absondern. Bei den meisten sind beide Geschlechter gehörnt, bei einigen blos die Männchen *(A. saiga, cervicapra* u. a.), die Hörner aber bald gross, bald klein, gerade oder auf verschiedene Weise gebogen, knotig oder spiralig gedreht (wie bei *A. strepsiceros*), bei zwei ostindischen Arten in der Zahl von vier vorhanden u. dgl.; die Färbung des kurzhaarigen Felles ist gewöhnlich hell, lebhaft und gefällig. Die Mehrzahl bewohnt heerdenweise die Tropenländer, vorzüglich Afrika, woselbst sie die Stelle der Hirsche zu vertreten scheinen; doch nähern sich einige an Grösse und Form den Ziegen, andere den Rindern *(A. bubalis)* und manche endlich durch Mähne (z. B. *A. oryx, addax*) oder Schweif *(A. Gnu)* den Pferden. Keines dieser sanften aber scheuen und flüchtigen Thiere konnte bisher gezähmt werden.

Die Ziegen zeichnen sich durch kantenbildende, fast parallel sichelförmig nach rückwärts gebogene Hörner und langes, straffes Haar aus, auch haben sie meist am Kinn einen Bart. — Sie lieben gebirgige Gegenden, klettern gut, sind lebhaft, und scheinen nur der alten Welt eigenthümlich zu sein. Einige (Steinböcke) sind ungezähmt; die Verschiedenheiten der gezähmten sind aber so zahlreich in Grösse und Stärke des Körpers, Zahl der Hörner, Beschaffenheit der Haare u. s. w., dass man sich vergeblich bemüht die Frage zu entscheiden, ob alle zahmen Ziegen von einer Art abstammen und welche etwa die Stammart sei *). — Die Ziegen

*) Nach dem, was in der allgemeinen Einleitung über den Begriff und Umfang der Spezies und über Varietäten und Rassen gesagt wurde, dürfte es überhaupt eben so vergeblich als zwecklos sein, die sogenannte Stammrasse oder Art aller gezähmten Thiere ermitteln zu wollen; denn es sind nur zwei Fälle denkbar: 1. entweder wurden die Spezies sogleich in mehreren oder vielen Individuen geschaffen, die somit gleich anfänglich Varietäten bilden konnten, welche sich dann durch Fortpflanzung, Angewöhnung u. dgl. konstant als Rassen forterhielten, oder 2. es erschien die Spezies anfangs nur in einzelnen Individuen, d. h. in einem, sich integrirenden Paare; hiemit war aber dann nicht mehr als ein bestimmtes Glied aus den möglichen Reihen der ganzen Spezies geliefert und es konnten dann erst mit der Vervielfältigung von Individuen neue Glieder als Varietäten auftreten, die mit

sind nicht nur unter einander, sondern auch mit Gemsen und Schafen naturhistorisch so verwandt, dass Bastardzeugungen zwischen ihnen selbst im freien Zustande keine Seltenheit sind. Unter allen gezähmten Hornthieren haben übrigens die Ziegen am wenigsten von ihren ursprünglichen Eigenschaften eingebüsst; sie zeichnen sich durch scharfe Sinne, Lebhaftigkeit und Intelligenz vor allen Übrigen noch aus. Auch ist ihr Nutzen im Vergleich zu Schafen und Rindern viel unbedeutender. In kultivirten Gegenden schaden sie durch Genäschigkeit und das Abfressen von Knospen, jungem Laub u. dgl.; die Haare mancher Rassen, z. B. der Kaschemir- und Angora- oder Kämelziege, sind jedoch kostbar und die Felle liefern feines Leder (Saffian, Corduan)*).

Die Schafe zeichnen sich aus: durch spiralförmig gewundene, vorne schwach gewölbte, hinten flache oder hohle, mit Querrunzeln und Seitenkanten versehene Hörner, ohne regelmässige Höcker; ihr Kinn ist ohne Bart, das Haar meist gekraust, wollig. — Sie gleichen im wilden Zustande mehr den Ziegen, bewohnen hüglige Länder der alten Welt und sind viel lebhafter und intelligenter als die gezähmten, auf welche die Zähmung mehr als Unterjochung gewirkt zu haben scheint. Was die Frage betrifft, ob alle zahmen Schafe von einer Spezies und von welcher sie abstammen, so findet das früher Gesagte auch hier Anwendung. Die Varietäten und Rassen sind jedoch so zahlreich und oft auffallend verschieden in Grösse, Zahl und Windung der Hörner, die bald beiden Geschlechtern eigen sind, bald nur den Männchen, oder beiden fehlen; ferners in Bildung des Kopfes, der Ohren, Füsse, des Schwanzes und endlich in Farbe, Dichte, Feinheit und Länge der Wolle, dass sie schwerlich nur Varietäten einer Art, etwa des Moufflon sein dürften. Der Wolle wegen wird vorzüglich Schafzucht getrieben, da sie durch Kultur gewinnt; zu den in dieser Hinsicht ausgezeichneteren Rassen gehören das Merinoschaf (wahrscheinlich aus Nordafrika stammend und nach Spanien gebracht, daher wohl *transmarinus*) und das englische Schaf.

Die Rinder unterscheiden sich von allen Wiederkauern durch glatte, runde, auseinander stehende Hörner, breite Schnauze, dicke haarlose Oberlippe und einen am Ende meist mit einer Quaste versehenen Schwanz **).

---

dem zuerst gebildeten freilich nicht mehr identisch, aber allerdings gleichartig waren.

*) Ehmals standen die Bezoarsteine in medizinischem Gebrauch. Die echten stammen aus dem Magen der Bezoarziege oder des Paseng, *C. aegagrus*, Mittelasiens, der muthmasslichen Stammart der Hausziegen, doch ist die Bildung von ähnlichen Steinkugeln und Haarballen auch bei andern Wiederkauern häufig.

**) Nur beim grunzenden Ochsen, *B. grunniens*, Mittelasiens ist er pferdähnlich lang behaart und steht bei orientalischen Völkern als Ehrenzeichen in hohem Ansehen (türkische Rossschweife).

Die vier stark entwickelten Zitzen der Weibchen münden jede mit einer einfachen Zitzenöffnung. — Die ungezähmten Arten leben heerdenweise, polygamisch in Wäldern und Ebenen der alten Welt und Nordamerikas; in Südamerika und Australien fand man sie nicht einheimisch. Die meisten derselben verbreiten einen Moschusgeruch (wie der durch behaarte Schnauze ausgezeichnete Bisamstier), sind muthig, stark, und vertheidigen sich mit den Hörnern, deren Kraft durch das starke Genick unterstützt wird, gegen alle Thiere; einige gehören, nächst mehreren Dickhäutern, zu den grössten und stärksten Landsäugethieren, so z. B. der Riesenbüffel, *B. arni* Mittelasiens, der Auerochs, *B. urus*, Lithauens und des Kaukasus (Europas grösstes Landsäugethier, über 9′ lang und 6′ hoch). Die wilden Arten zeichnen sich auch durch theilweise längere Behaarung aus, wie durch einen Bart am Kinn (Auerochs), langzottigen Vorderleib (Büffel- und Auerochs), Zotten am ganzen Leibe (Bisamochs) u. s. w. Vom zahmen Rinde (*B. taurus*) bestehen gegenwärtig vielleicht noch mehr Rassen als von den übrigen Hausthieren und diese unterscheiden sich mannigfach an Grösse, Richtung, Mangel der Hörner, verschiedener Körperbildung, Farbe u. dgl. Manche Rassen der heissen Zone haben einen Fetthöcker, so z. B. die indische Kuh, Zebu. Über die muthmassliche Stammart, für die man gewöhnlich den ausgestorbenen Ur oder Auer hält, weil dessen fossile Reste am meisten mit dem zahmen Rinde übereinstimmen, gilt das hierüber von andern Hausthieren Gesagte.*) — Auch auf die Rinder wirkte die Zähmung fast wie auf die Schafe, dafür steigerte sich aber hiedurch ihre Benützbarkeit ebenfalls bedeutend und ihre vorwaltende Vegetation und Reproduktion machen sie im Vereine mit ihrer Grösse und Kraft für den Menschen zu den wichtigsten unter allen Wiederkauern, ja unter allen Thieren. — Gattungen dieser Familie sind: *Antilope*, Gazelle, *Capella*, Gemse *Capra*, Ziege, *Ovis*, Schaf, *Ovibos*, Bisamochs, *Bos*, Rind.

---

*) Noch in der germanischen Heroenzeit unterschied man zweierlei wilde Ochsen, den Wisent (Bison) und Ur; nur letzterer lebt noch in den tiefen Wäldern Lithauens, scheint aber auch dem Aussterben nahe, wie diess mit ersterm schon lange der Fall war, der vielleicht der Stammvater der europäischen Rinder ist, obwohl hierüber noch verschiedene Ansichten herrschen. Die fossilen Arten, *B. priscus* und *primigenius* scheinen von beiden vorigen verschieden.

## V. Ordnung.

### Solidungula, Einhufer.

**Charakter: Füsse nur mit einem Hufe umkleidet, sechs Vorderzähne in beiden Kiefern.**

Der Körper ist mit kurzem, dichten Haar bedeckt, die Schnauze breit und behaart, der Hals lang, seitlich kompress, rückwärts mit einer Mähne besetzt, der Rumpf rundlich, die Füsse sind hoch, schlank aber kräftig, nur die Mittelzehe ist ausgebildet und vom Hufe umgeben, der ihr angehörige Mittelfussknochen (fälschlich Schienbein genannt) stellt ein langes Röhrenbein dar, die beiden andern liegen als Afterzehen (Kastanien) unter der Haut verborgen. Alle besitzen an den Vorderfüssen zwei nackte schwielige Stellen, nur die echten Pferde auch an den Hinterfüssen. Das Gebiss der Männchen ist meist vollständig, nur selten fehlen ihnen die untern, den Weibchen aber meist beiderlei Eckzähne. Zwischen dem Eck- und ersten Backenzahn, den Mundwinkeln entsprechend, befindet sich eine Zahnlücke; die $\frac{6}{6}$ Backenzähne jederseits bestehen aus zwei Schmelzröhren, die an der Kronenfläche vier halbmondförmige Schmelzfalten bilden. — Die Augen sind gross, die Ohren aufstehend, sehr beweglich; die zwei Zitzen stehen zwischen den Hinterfüssen; der Magen ist einfach, am Eingange mit einer Klappe versehen (die den Rücktritt der Nahrung in die Speiseröhre und das Erbrechen unmöglich macht), der Darmkanal sehr lang, eine Gallenblase fehlt.

Die Einhufer leben in Polygamie, werfen nur ein Junges und sind wilde, flüchtige Thiere, die sich heerdenweise in ebenen Gegenden der alten Welt aufhalten und blos von Pflanzen nähren.

Diese Ordnung enthält nur eine lebende Gattung *): das Pferd *Equus* mit mehreren Arten, von denen zwei zu Hausthieren gezähmt, die übrigen (Zebra, Quagga u. s. w.) wild lebend sind. Von den beiden zahmen Arten ist das Pferd *(E. caballus)* gegenwärtig auf der ganzen Erde

---

*) Die vorweltliche Gattung ***Hippotherium*** gehörte dieser Ordnung an, und erscheint in Begleitung von ***Dinotherium*** und ***Mastodon***; nicht selten sind auch Reste fossiler Pferde nebst denen von Hirschen in der Knochenbreccie des Mittelmeergestades. Auffallender Weise sollen sich deren auch in Amerika vorfinden, wo sie bekanntlich in der Jetztzeit fehlten.

verbreitet und wohl nirgends im ursprünglich wilden Zustande anzutreffen, nur verwildert hie und da, z. B. in den Steppen der Tartarei, Russlands, in Südamerika, zum Theil in Ungarn u. s. w., zur Römerzeit scheint es aber nach Varro's und Strabo's Angaben deren noch in Spanien und den Alpenländern gegeben zu haben. Verwildert leben die Pferde in Heerden, die von alten Hengsten angeführt und vertheidigt werden, und unterscheiden sich durch dickern Kopf, struppigeres Haar, unedlere Formen und Wildheit. Bei keinem Thiere hat die Zähmung eine solche Veränderung und Veredlung herbeigeführt, als beim Pferde. — Die vielerlei Rassen unterscheiden sich im Baue des Kopfes, der Glieder, in Grösse, Stärke, Schönheit, Ausdauer und anderen Eigenschaften.

Das Alter der Pferde erstreckt sich meist nicht über 30 Jahre, doch sind Beispiele von 40—46 Jahren erwiesen. Der regelmässige Zahnwechsel und die Abnützung der Vorderzähne dienen zu Anhaltspunkten der Altersbestimmung. — Lebensart und Nutzen der Pferde sind bekannt, eben so, dass es nur durch Anlegung eines Mundstückes in die Zahnlücke möglich gemacht ist, diese starken und muthigen Thiere zu bändigen und zu lenken. Die zweite gezähmte Art: der Esel, *E. asinus*, stammt aus Mittelasien, wo er Kulan genannt, auch heerdenweise wild lebt. Er ist als Hausthier zwar weit verbreitet, jedoch ohne hiedurch veredelt worden zu sein, trägt er vielmehr nur Zeichen der Unterjochung an sich und artet auch um so mehr aus, je nördlicher er leben muss. Mit dem Pferde erzeugt er mitunter fruchtbare Bastarde, bei denen sich der Einfluss deutlich zeigt, den Männchen und Weibchen auf die Nachkommenschaft üben: das Maulthier stammt von Eselhengst und Pferdstutte, ist gross, ausdauernd und pferdähnlicher; der Maulesel stammt von Pferdhengst und Eselstutte, ist kleiner, eselähnlicher und mehr zum Lasttragen geeignet. Beide Bastarde passen mehr für wärmere Klimate und werden besonders in Südeuropa, Südamerika und im Orient gezogen. Obwohl sie öfters fortpflanzungsfähig sind, so schlagen doch die Nachkömmlinge wieder in die eine oder andere Art zurück oder bleiben unfruchtbar. Wie bei mehreren nahe verwandten Thieren gelang es auch hier selbst Bastarde von Pferd oder Esel mit einer wild lebenden Art, z. B. dem Zebra, zu Stande zu bringen.

### b. Zehenthiere, Digitata.

Mit frei beweglichen Zehen, die nicht ringsum von Hornscheiden umhüllt, sondern meist nur an der Rückenseite mit Nägeln oder Krallen besetzt sind. Bezüglich der Totalgestalt, des Aufenthaltes und der Lebensart, wie auch in Betreff ihrer Organisationsverhältnisse und Entwicklungsweise, zeigen sie ungleich grössere Mannigfaltigkeit als die Hufthiere. Während einerseits die Klasse der Säugethiere mit ihnen ihren Höhenpunkt erreicht, sinkt sie anderseits auf die tiefste Entwicklungsstufe herab, und umfasst Typen, in denen

Merkmale von Säugethieren mit solchen niedrerer Klassen verschmolzen erscheinen. Namentlich gilt dieses von den beiden zunächst folgenden Ordnungen, die daher auch häufig als Ausgangspunkt der ganzen Klasse betrachtet und insbesondere nach ihren verschiedenen Entwicklungsverhältnissen in abweichender Weise im System eingereiht werden.

## VI. Ordnung.

### Edentata, Zahnlose.

Charakter: Gebiss unvollständig oder Zähne gänzlich mangelnd; Zehen wenig beweglich mit grossen Klauen.

Die Vorderzähne fehlen fast immer, bei einigen auch die Eckzähne und noch andere haben gar keine Zähne. Bei allen sind die Zehen mit langen krummen Klauen bewaffnet, die einen Übergang zu den Hufen machen. Ihre Füsse, deren Zehen meistens auch noch verwachsen und wenig beweglich sind, eignen sich daher zum Gehen und Ergreifen nur schlecht, besser zum Graben, Klettern, Schwimmen und zur Vertheidigung. Ihr unvollkommener Zahnbau weist diese Thiere auf Pflanzen- oder Insektennahrung an, und alle zeichnen sich durch Trägheit und Langsamkeit ihrer Bewegungen aus. Im übrigen Körperbau unterscheiden sich aber die hieher gerechneten Thiere so sehr von einander, dass man sie wieder in mehrere Familien vereiniget oder auch in verschiedene Ordnungen trennt. Bei diesen Thieren kommen die abweichendsten und, wenn man so sagen darf, die unvollkommensten Bildungen vor, vermög welchen sie die unterste Stufe in dieser Klasse einnehmen, nach ihrem Fussbau jedoch als die vermittelnde Gruppe zwischen Zehen- und Hufthieren zu betrachten sind. — Alle bewohnen wärmere Gegenden und keine einzige Gattung ist in Europa einheimisch.

Familie ***Monotremata***, Kloaken- oder Schnabelthiere. Der Körper ähnelt in Totalform und Bekleidung bei einer Gattung den Ottern (oder auch dem Biber), bei der andern dem Igel, und endet bei ersterer in einen platten Schwanz, der aber bei letzterer fehlt. Alle sind mit kurzen Füssen und grossen krummen Krallen an den fünf Zehen versehen. Obwohl sie keinen Beutel haben, besitzen sie dennoch Beutelknochen. Sie sollen lebende, aber sehr unreife Junge gebären und haben am Bauche zwei Milchdrüsen, aber ohne vorragende Saugwarzen, die aus vielen Blind-

därmchen bestehen und mit einfacher Spalte münden. Da aber diese Thiere zur Fortpflanzungszeit der Beobachtung fast unzugänglich sind, indem sie sich in unnahbaren Löchern steiler Ufer verbergen, so sind noch jetzt nicht alle Zweifel über die Frage des Lebendiggebärens und Säugens dieser sonderbaren Thiere gelöst. Während sie die oben angegebenen Merkmale mit den Säugethieren gemein haben, schliessen sie sich jedoch durch folgende der Klasse der Vögel an: ihr länglicher Kopf endet in eine lang vorgestreckte, schnabelförmige Schnauze, ähnlich einem Entenschnabel und ist gleich diesem mit einer nackten, sehr empfindlichen Haut bedeckt, die aber beide Kiefer umkleidet und nach vorne nur in eine kleine Mundspalte sich öffnet; dieser Schnabel bildet mithin mehr eine Saugröhre und unterscheidet sich dadurch wesentlich vom Vogelschnabel. Die Kiefer sind entweder völlig zahnlos (bei *Echidna*) oder jederseits mit zwei hornigen Zähnen, die aus senkrechten hohlen Fasern bestehen, besetzt. Die Schädelknochen verwachsen sehr früh, ohne Nähte zu bilden. Ferner befindet sich an den Hinterfüssen der Männchen ein Sporn, ähnlich dem eines Hahnes; — Darmkanal, Harn- und Geschlechtsorgane münden in eine gemeinschaftliche Öffnung, Kloake (daher ihr Name *Monotremata*); auch mangelt ein wahrer Fruchthälter, statt dessen zwei in die Kloake sich mündende Eileiter vorhanden sind, der rechte Eierstock ist verkümmert; die kleinen Augen sind mit einer Nickhaut versehen, ein äusseres Ohr fehlt und endlich befindet sich unter den Schlüsselbeinen ein Gabelknochen (wie bei Vögeln und manchen Amphibien). — Mit den Amphibien haben sie zum Theile die amphibische Lebensweise gemein, ferner eine Andeutung von Zahnbildung an Zunge und Gaumen in Gestalt hornartiger Spitzen und haarförmiger Fransen und endlich eine Drüse, welche ihren Saft in den inwendig hohlen Sporn entleert und die man für eine Giftdrüse hält, während man den Sporn selbst mit den Giftzähnen der Schlangen vergleicht; jedoch vielleicht mit Unrecht, indem weder in der Klasse der Säugethiere noch Vögel ein im normalen Zustande Gift absonderndes Thier vorkommt. Es ist vielmehr wahrscheinlich ein bei der Paarung dienendes Reiz- oder Haftorgan, indem bei Weibchen sich an der Stelle des Spornes eine Grube findet, in die jener hineinpasst. — In Hinsicht ihrer Entwicklungsweise nehmen diese Thiere die tiefste Stufe (nebst den folgenden Beutelthieren) in der ganzen Klasse ein, indem sie *Aplacentaria* sind, d. h. es kommt nicht zur Bildung eines Fruchtkuchens und die Jungen verlassen äusserst unentwickelt den mütterlichen Körper. — Endlich zeugt auch die ungleich geringere Ausbildung des Gehirnes von dem tiefen Stande, den diese Thiere im Vergleich zu andern Säugethieren einnehmen; das kleine Gehirn wird nämlich vom grossen nicht nur nicht überdeckt, sondern es fehlt auch die beide Hemisphären verbindende Markbrücke, der sogenannte Schwielenkörper (*corpus callosum*).

Diese naturhistorisch so merkwürdigen Thiere sind sämmtlich Bewohner des an sonderbaren Bildungen so reichen Welttheiles Neuhollands. — Man kennt bis jetzt nur zwei Gattungen. Beide haben alle erwähnten Son-

derbarkeiten mitsammen gemein, unterscheiden sich aber übrigens bedeutend von einander. Die einen (Gattung Schnabelthiere, *Ornithorhynchus*) mit biberähnlichem Schwanz und Schwimmhäuten zwischen den Zehen leben amphibisch und suchen ihre Nahrung, wie die Enten, mit dem Schnabel im Schlamme wühlend; die andern (Ameisenigel, *Echidna s. Tachyglossus*), haben die Totalform eines Igels, sind mit Stacheln und Borsten besetzt, graben auch gut und rollen sich zusammen, nähren sich aber von Ameisen, die sie mittelst ihrer vorstreckbaren Zunge sich zu verschaffen wissen.

Familie *Vermilinguia*, Wurmzüngler. Körper mit groben Haaren oder dicken hornigen Schuppen bedeckt; Kopf klein, in eine lange spitze Schnauze endend, mit sehr kleinem Munde; keine Zähne oder nur faserige Backenzähne; Zunge wurmförmig vorstreckbar; Füsse kurz, mit grossen Klauen meist ungleichzehig und zwar die vordern mit vier (selten zwei), die hintern mit fünf Zehen; Schweif lang, Saugwarzen am Bauch, das äussere Ohr fehlt oder ist öfters bedeutend gross. — In Hinsicht ihrer Entwicklung im mütterlichen Körper schliessen sie sich den Hufthieren an, indem die Ernährung des Embryo mittelst zerstreuter Cotyledonen erfolgt.

Alle diese wehrlosen und furchtsamen Thiere bewohnen Südamerika, Südafrika und Indien, und werden dadurch sehr nützlich, dass sie zahllose Scharen von Ameisen und Termiten vertilgen, von denen sie sich ausschliesslich nähren. Sie halten sich stets in deren Nähe auf, scharren ihre Haufen mit den Krallen auf und stecken ihre klebrige Zunge hinein, die sie dann, wenn sie ganz von Insekten bedeckt ist, in den Mund zurückziehen. Die mit Haaren bedeckten Ameisenfresser vertheidigen sich mit ihren starken Krallen; jene hingegen, die mit dachziegelförmig gelagerten Schuppen und nur am Bauche mit Haaren besetzt sind, rollen sich bei Gefahr wie Igel zusammen und sind dann wegen der schneidenden Schuppenränder, die sich aufrichten, unangreifbar. Alle sind harmlose, zum Theil nächtlich lebende Thiere, deren Grösse nach den Arten von kaum 1 bis an 7' differirt.

Hieher die Gattungen: *Manis*, Schuppenthier (ohne Zähne), *Myrmecophaga*, Ameisenfresser (gleichfalls zahnlos), *Orycteropus*, kapisches Erdschwein (mit Backenzähnen). *)

Familie *Cingulata*, Gürtelthiere. Der Körper ist mit einem harten, aus wahren Hautknochen bestehenden Panzer bedeckt, welcher meist auf dem Scheitel, den Schultern und dem Kreuz grosse feste Schilder (bei *Chlamydophorus* blos Quergürtel) bildet, zwischen denen mehrere parallele und bewegliche Reife oder Gürtel den Unterleib umgeben und

---

*) Diese Familie scheint in der Tertiärzeit auch in Europa und zwar zum Theile durch riesige Arten vertreten gewesen zu sein; *Macrotherium (Manis gigantea)*.

die Biegungen des Körpers möglich machen. Zwischen den Gürteln, deren Zahl nach den Arten abweicht, stehen einzelne grobe Haare hervor. Der Schweif, wenn vorhanden, ist entweder mit kleinen Gürteln bedeckt, oder gleich den Füssen mit einzelnen Knochenschuppen. Der Kopf ist gestreckt und endet in eine spitze Schnauze; beide Kiefer tragen zahlreiche kleine cylindrische und wurzellose Backenzähne, die Augen sind klein, die Ohren gross und nackt; die Hinterfüsse sind stets 5-, die vordern 4- oder 5zehig, die Saugwarzen sitzen an der Brust; ihr Magen ist einfach. — Sie nähren sich von Vegetabilien, Insekten und Aas, graben sich sehr behende Löcher und Höhlen in die Erde, schnellen Lauf aber gestatten ihre grossbekrallten Füsse und rasche Wendungen ihr Knochenpanzer nicht. Einige rollen sich bei Gefahr wie Igel zusammen. Manche erreichen nur die Grösse einer Ratte, andere fast die eines Schweines. Ihre Vermehrung ist ziemlich stark (3—9); bezüglich ihrer Entwicklung im mütterlichen Körper verhalten sie sich wie die Wurmzüngler: die Jungen kommen mit weichem, erst allmälig verhärtendem Panzer zur Welt. — Alle sind Bewohner von Südamerika, und ihr Fleisch wird gegessen.

Hieher die Gattung: *Dasypus*, Gürtelthier, Tatu, *Chlamydophorus*, Panzerthier.*)

Familie ***Bradypoda***, ***Tardigrada***, Faulthiere. Diese Thiere haben im Ganzen Ähnlichkeit mit den Affen (besonders den Loris), denen sie auch früher beigezählt wurden. Der rundliche Kopf, die kurze Schnauze, die nach vorne gerichteten Augen, die langen Vorderfüsse und die an der Brust sitzenden Saugwarzen bringen sie den Affen allerdings nahe, auch gebären sie meist nur ein Junges, das sie aber auf dem Rücken tragen. Sie sind überhaupt mit gleichem Rechte Vorbilder der Affen zu nennen, wie diese solche des Menschen. Dagegen sind sie wieder weit von jenen entfernt: durch ihr Gebiss, welchem die Vorder- und öfters auch die Eckzähne fehlen und das nur aus wurzellosen, cylindrischen und einförmigen Backenzähnen besteht; ferner durch ihre schwachen Sinne und Geistesfähigkeiten, die geringe Beweglichkeit ihrer mit Haut verbundenen Zehen, die langen, rückwärts gebogenen Klauen und durch viele andere Eigenthümlichkeiten. So z. B theilt sich das Jochbein nach hinten gablig, und der eine Ast steigt senkrecht über den Unterkiefer herab, während der andere dagegen den Jochfortsatz des Schläfenbeines nicht erreicht; eine Art besitzt 8, eine andere (*Br. tridactylus*) 9 Halswirbel; die Verknöcherung der Wirbelsäule geht auffallend langsam vor sich. Sie sind ferner die

---

*) Zahlreiche Reste fossiler mitunter das Nashorn an Grösse übertreffender Gürtelthiere finden sich in den Diluvialgebilden Südamerika's vor, somit in der noch jetzigen Heimat der Thiere dieser Familie; hieher *Glyptodon*, *Hoplophorus*, *Pachytherium*, *Chlamydotherium* u. a.; hieraus ergibt sich zugleich, dass diese Familie in der Vorwelt ungleich mannigfachere Repräsentanten aufzuweisen hatte.

einzigen Säugethiere, bei denen mitunter eine (wie bei manchen Vögeln) gewundene Luftröhre vorkommt; auch besitzen sie eine Schlundrinne und ihr Magen ist in mehrere Säcke getheilt wie bei Wiederkauern (und manchen Affen), so dass sie also Merkmale von Thieren aus verschiedenen Ordnungen an sich vereinigen. Endlich hat auch eine Art *(Br. bidactylus)* von allen untersuchten Säugethieren nebst dem Elephanten die grössten Blutkörperchen. — Alle sind langsame Thiere, die sich mit empor gerichteten Klauen mittelst ihrer langen Vorderarme auf der Erde mühsam fortschieben; ungleich geschickter ist jedoch ihr Bau zum Erklettern von Bäumen, auf denen sie auch grösstentheils leben und sich von ihren Blättern nähren. Ihr Geschrei tönt wie ein klägliches Aï, daher auch ihr Trivialname. Ihr Vaterland und Aufenthalt ist in den dichten Wäldern Südamerika's. — Hieher die Gattung: ***Bradypus***, Faulthier, ***Choelopus***, Krüppel.

Im Diluvialschlamme und verschiedenen Knochenhöhlen Amerika's fand man zum Theile fast vollständig erhaltene Skelete zahnloser Thiere, die in Form des Kopfes, Zahnbau u. m. a. Punkten den Faulthieren sich anschliessen, von denen aber einige wie ***Megatherium*** (Riesenfaulthier), ***Mylodon***, ***Megalonyx***, dem Nashorn und Elephanten an Grösse nicht nachstanden. — Ausserdem bezeugen die Reste anderer ihnen verwandter Edentaten *(**Platyonyx**, **Scelidotherium** u. a.)*, dass der Formenreichthum dieser Ordnung in der Vorzeit ungleich grösser war, als in der Gegenwart, und es steht überhaupt in dieser Hinsicht unter den Zehenthieren die Ordnung der Zahnlosen jener der Dickhäuter unter den Hufthieren parallel gegenüber.

## VII. Ordnung.

### Marsupialia, Beutelthiere.

*(Didelphyda.)* *)

**Charakter: Die Saugwarzen am Bauche in einem Beutel eingeschlossen oder hinter Hautfalten verborgen; zwei Beutelknochen.**

Die hieher zu zählenden Thiere unterscheiden sich in Zahn-, Fussbau und vielen andern hiemit in Verbindung stehenden Eigenschaften so sehr von einander, dass bei konsequenter Berücksichtigung jener Merkmale ihre Vereinigung in eine Ordnung unzulässig ist; durch andere nur ihnen eigenthümliche Eigenschaften hingegen zeichnen sie sich wieder vor allen Säugethieren aus. Während daher einige Systematiker nach Zahn- und Fussbau die verschiedenen Gat-

---

*) Von δελφυς, *uterus*, da die Jungen aus dem ersten gleichsam in einen zweiten Fruchthälter gelangen.

tungen andern mit ihnen hierin übereinstimmenden Ordnungen einverleiben, fassen sie andere nach obigen Merkmalen in eine Ordnung zusammen. Nimmt man vorzüglich auf den Bau ihrer Fortpflanzungsorgane und auf die merkwürdige Weise der Entwicklung der Jungen Rücksicht, so unterscheiden sie sich nicht nur auffallend von fast allen Säugethieren; sondern nehmen in der ganzen Klasse (nebst einigen Thieren der vorigen Ordnung) den tiefsten Standpunkt ein. Denn sie sind *Aplacentaria*, und die Jungen verlassen den Fruchthälter so wenig entwickelt, dass sie dem Foetus anderer Säugethiere kurz nach der Befruchtung gleichen und durchaus noch nicht lebensfähig sind. Ihre Gliedmassen sind kaum sichtbar, sie sind unfähig sich zu bewegen und hängen sich an die Zitzen der Mutter so lange fest, bis sie endlich so weit entwickelt sind, als andere junge Säugethiere sogleich, nachdem sie den Fruchthälter verlassen haben. Die meisten haben nun zu diesem Behufe einen Sack oder Beutel (*Marsupium*), welcher von Hautfalten des Bauches gebildet wird und an dessen innerer Fläche die Saugwarzen sitzen. In diesem Beutel finden die zarten, unreifen Jungen Nahrung, Wärme und Schutz und sind darin eingeschlossen, wie in einem zweiten Fruchthälter. Zwei platte bewegliche Knochen sitzen über der Schambeinvereinigung, und fehlen selbst den Männchen, wie auch jenen Arten nicht, die keinen eigentlichen Sack mehr haben. *) Überdiess ist der ganze Bau der Geschlechtsorgane bei Männchen und Weibchen abweichend von dem aller Säugethiere, und nähert sich jenem der Kloakenthiere, obwohl sie eine vom After gesonderte Geschlechtsmündung besitzen. Diese führt aber bei den Weibchen in einen Kanal, der sich in zwei lange Röhren theilt, die nach oben in einen zwischen sie herabhängenden Sack münden. In diesen öffnen sich auch die beiden völlig getrennten schlauchförmigen Fruchthälter, die nur erweiterte Eileiter scheinen. Das unreif geborne Junge wird von der Mutter selbst an eine Zitze gehängt, an der es festgesaugt nun seine weitere Entwicklung durchmacht.

Was die übrige Körperbildung, besonders Zahn- und Fussbau, Verdauungsorgane u. s. w. betrifft, so schliessen sich einige Beutelthiere ganz an die Fleischfresser, andere an die pflanzenfressenden

---

*) Owen hält sie für verknöcherte Sehnen der äussern schiefen Bauchmuskeln.

Hufthiere und noch andere an die Nager an. In Hinsicht der Bewegungen, des Aufenthaltes, der Nahrung und Lebensweise wiederholt sich in ihnen gewissermassen die ganze Reihe der monodelphischen Zehenthiere, d. h. jener, bei welchen eine Fruchtkuchenbildung stattfindet; es gibt gehende oder laufende, hüpfende, fliegende und schwimmende Beutelthiere, mehrere halten sich grösstentheils auf Bäumen, andere an der Oberfläche auf, einige in Höhlen, andere zum Theil im Wasser u. s. w. — Die Mehrzahl dieser Thiere und unter ihnen die sonderbarsten gehören Neuholland an, wo sie nebst den Kloakenthieren fast ausschliesslich die Klasse der Säugethiere repräsentiren. Mehrere Arten finden sich in Amerika und auf einigen Südseeinseln; Europa und Afrika scheinen sie derzeit gänzlich zu fehlen, doch fand man fossile, den amerikanischen verwandte Arten hie und da in Europa.

Nach dem Zahn- und Fussbau lassen sich die verschiedenen Gattungen in folgende drei Familien vereinigen.

Familie *Glirina*, nagerähnliche Beutelthiere. Sie sind in Hinsicht ihres Zahnbaues ($\frac{2}{2}$ Vorder- und keine Eckzähne) und ihrer Eingeweide wahre Nager, jedoch mit einem Beutel versehen, die Vorderfüsse sind 5zehige Grabfüsse mit starken Krallen, der Daumen der Hinterfüsse ist zu einem Stummel verkümmert, der Schwanz ebenfalls rudimentär. Sie bewohnen die Südseeinseln, sind von Grösse des Dachses, schreiten gleich diesem auf der Sohle einher, leben in selbst gegrabenen Höhlen, nähren sich aber von Gras und sind träge, langsame Thiere. — Hieher die Gattung *Phascolomys*, Wombat.

Familie *Phytophaga*, pflanzenfressende Beutelthiere. Sie enthält mitunter die grössten Thiere dieser Ordnung, die sich auch zugleich in vieler Beziehung eng an die Hufthiere, besonders die wiederkauenden, anschliessen. Ihr Gebiss ist unvollständig, indem oft alle oder doch die unteren Eckzähne fehlen, der Zwischenkiefer trägt 6—8 (unter denen die mittlern die grössten sind), der Unterkiefer zwei sehr schief gestellte Vorderzähne, die Zahl der Backenzähne ist verschieden; ihre Fussbildung nähert sich den Hufen; die Zehen sind zum Theile verwachsen, eine oft vorwaltend entwickelt und mit einem starken hufähnlichen Nagel bewaffnet. Die verschiedenen Gattungen weichen übrigens in Bau, Grösse, Aufenthalt und Lebensweise bedeutend von einander ab. Einige haben Wickelschwänze, leben auf Bäumen, nähren sich meist von Früchten und sind nächtliche Thiere (*Phalangista*), bei andern ist die Haut zwischen Vorder- und Hinterfüssen zu einer Schleuder- oder Flatterhaut ausgedehnt, mittelst welcher sie weite Sprünge zu machen vermögen (*Petaurus*). Mehrere endlich und zugleich die grössten, sind blos grasfressende, sanfte und leicht zähmbare Thiere, die im Bau ihrer Verdauungsorgane, wie auch in Kopfbildung sehr an die Ordnung der Wieder-

kauer, welche in ihrer Heimat, Neuholland, fehlt, erinnern; sie besitzen nämlich eine Schlundrinne, mehrere Mägen und Kopfbildung, wie Ausdruck ihres Gesichtes mahnt an Rehe u. dgl. Übrigens ist ihr Bau ganz geeignet, um weite Sprünge machen zu können, und Vorder- und Hintertheil des Körpers stehen in Folge dessen oft im auffallendsten Missverhältniss: der viel stärkere Hinterleib endet in einen kräftigen als Stütze beim Sitzen und zum Anstemmen beim Springen dienenden Schwanz; die Hinterfüsse übertreffen an Länge 5—6mal die vorderen, so dass diese Thiere kaum auf allen Vieren zu stehen vermögen, aber oft mehrere Klafter weit springen. — Obwohl einige (Riesen-Känguruh) bis 6′ Höhe erreichen, so sind doch die Jungen anfangs, sobald sie in den Beutel gelangen, kaum 1″ lang. Im Beutel, der fast $^1/_3$ der Bauchwand einnimmt, bleiben sie dann so lange eingeschlossen, bis sie Gras fressen können und beiläufig die Grösse einer Katze erreicht haben. Doch selbst nachdem sie ihn verlassen, flüchten sie, wie echte Schoosskinder ihrer Mutter, noch lange bei jeder Gefahr in den Beutel. — Hieher die Gattungen ***Halmaturus***, Känguruh, ***Hypsiprymnus***, ***Phalangista***, ***Petaurus***, Flugbeutler u. m. a.

Familie ***Carnivora***, fleischfressende Beutelthiere. Sie stimmen sowohl im Zahnbau, wie auch in der ganzen Lebensweise mit den Insektenfressern und schwächeren Raubthieren überein. Einige (die Beutelratten) besitzen die grösste Anzahl von Zähnen, die, mit Ausnahme der Delphine, in dieser Klasse vorkommen, nämlich 50 und zwar Vorder- $\frac{10}{8}$, Eck- $\frac{1-1}{1-1}$, Backenzähne $\frac{7-7}{7-7}$; die Hinterfüsse sind bei vielen (z. B. ***Didelphys***) mit einem nagellosen Daumen versehen (mithin so wie bei ***Petaurus*** u. a. fruchtfressenden Beutlern, eigentlich Hände); bei andern sind die 3zehigen Vorderfüsse zum Graben eingerichtet, bei noch andern die Zehen durch Schwimmhäute vereinigt und überhaupt ist die Zahl der Zehen an beiden Fusspaaren je nach den Gattungen ungleich.— Alle sind nächtliche, meist übel riechende Thiere, die sich von Vögeln, Eiern, Insekten, aber auch von Früchten u. s. w. nähren. Die Weibchen mancher Arten, z. B. des Opossums, haben einen wahren Beutel, andere nur Hautfalten, als Rudimente desselben und letztere tragen sodann ihre Jungen auf dem Rücken, indem diese mit ihrem Schwänzchen sich um den Wickelschwanz der Mutter befestigen, so z. B. die Aeneasratte. — Sie bewohnen zum Theil Amerika, zum Theil Neuholland. — Hieher die Gattungen ***Didelphys***, Beutelratte, ***Dasyurus***, Rauhschwanz, ***Myrmecobius***, ***Perameles***, Beuteldachs, ***Thylacinus***, Beutelwolf u. a.*).

---

*) Beutelthiere scheinen den zuerst erschienenen Säugethierformen anzugehören, wenigstens stimmen Zähne und Kiefer, die man schon im mittlern Jura von Stonesfield (bei Oxford) fand, zunächst mit solchen von ***Didelphyden*** überein; hieher ***Phascolotherium***, ***Thylacotherium (Amphitherium)***. Ob die noch ältern im bunten Sandsteine abgedrückten Spuren daumentragender Thiere, die sogenannten Hildburg-

## VIII. Ordnung.

### Glires, Nagethiere.

Charakter: Gebiss unvollständig, keine Eckzähne, zwischen den zwei Vorderzähnen eines jeden Kiefers und den Backenzähnen eine grosse Lücke; Zehen mit Krallen.

Der Körper der meisten ist mit feinen weichen Haaren, selten mit Borsten oder Stacheln bedeckt; der Kopf länglich; die Schnauze vorspringend und abgerundet, die Oberlippe meist gespalten. Ihr Zahnbau macht diese Thiere ungeschickt, um lebende Beute zu ergreifen oder Fleisch zu zerreissen; sie vermögen auch ihre Nahrung nicht zu zerbeissen, sondern zerfeilen oder zernagen sie vielmehr mittelst der meisselförmigen Vorder- oder Nagezähne. Diese ragen mit ihrem hohlen wurzellosen Ende sehr weit, oft bis unter die Backenzähne zurück und bilden nach vorne eine schiefe Fläche, sind nur daselbst mit Schmelz überzogen, nützen sich folglich nach hinten stark ab, besonders da Einige sehr harte Körper, z. B. Holz, benagen, wachsen aber stets um so viel wieder nach, als sie sich abgenützt haben. Diese Reproduktionskraft ist so bedeutend, dass, wenn ein Nagezahn bricht oder ausfällt, der gegenüberstehende dann ungehindert oft ins Monströse fortwächst. Das Nagen wird durch die Einlenkung des Unterkiefers, welche keine Seitenbewegung gestattet, noch mehr begünstigt, indem dessen stark gewölbte Gelenkfläche nicht quer, sondern längs gestellt ist. Die Backenzähne, gewöhnlich $\frac{3-5}{3-5}$ an der Zahl, sind nach den Gattungen sehr verschieden, bald mit flachen, bald mit stumpf- oder spitz-

---

hauser (oder Hessberger) Fährten (*Chirotherium*) gleichfalls einem pedimanen Beutelthiere angehörten, oder den früher erwähnten *Mastodonsauriern*, ist noch eine Streitfrage. Jedenfalls ist die Thatsache von Wichtigkeit, dass die so tief in der Klasse stehenden Beutelthiere mit ihren Resten in viel ältere Zeiträume zurückreichen, als alle übrigen Landsäugethiere, und dass sie schon in der Tertiärzeit eine ihrer jetzigen nahezu gleiche geographische Verbreitung fanden und nur noch spärlich in Europa vertreten waren, während Neuholland zum Theil Riesenformen von Nashorngrösse besass, wie *Diprotodon*.

höckerigen Kronen versehen, je nachdem die Thiere blos auf Pflanzen- oder gemischte Nahrung angewiesen sind, die Schmelzsubstanz überzieht die häufig ebenfalls wurzellosen Zähne entweder einfach, oder bildet mehr weniger komplizirte Falten und Leisten. — Manche besitzen ä u s s e r e, viele i n n e r e Backentaschen. Die Hinterfüsse sind meist länger als die vordern, die Zahl der Zehen beträgt meist 4—5; ein wahrer Daumen fehlt stets. Die Mehrzahl ist im Stande sich auf die Hinterbeine zu erheben, und mit den Vorderfüssen ihre Nahrung zum Munde zu führen. — Unter den Sinnesorganen sind Geruch und Gehör zumeist ausgebildet, jedoch stehen sie auch hier andern Thieren nach. Mehrere Umstände sprechen überhaupt dafür, dass die Nager auf einer niedrigeren Stufe stehen als die meisten der bisher betrachteten Thiere und als viele der folgenden Ordnungen. Hieher gehören manche Unvollkommenheiten des Baues selbst, wie z. B. bezüglich des Skeletes: die Verwachsung mehrerer Halswirbel, das Getrenntbleiben der Unterkieferäste, die nicht geschlossene Augenhöhle, der öftere Mangel eines Schlüsselbeines u. s. w., bezüglich des Gehirnes: die geringe Entwicklung der Hemisphären des grossen und kleinen Gehirnes und der Mangel an Windungen; ferner in Hinsicht der Sexualorgane der Umstand, dass der Fruchthälter noch tief gespalten oder völlig doppelt (*uterus bicornis* oder *duplex*) erscheint. Ingleichen sind hieher zu zählen: der I n s t i n k t und die K u n s t t r i e b e, die bei vielen sich in ziemlichem Grade äussern; einige bauen Vögeln ähnlich Nester*) oder künstliche Wohnungen, andere sammeln Vorräthe für den Winter. Ferners verfallen viele in der kalten Jahreszeit in W i n t e r s c h l a f und manche in so tiefen, dass er an wahre Erstarrung gränzt; endlich spricht auch noch ihre s t a r k e V e r m e h r u n g gleichfalls dafür; denn unter allen Säugethieren vermehren sie sich am meisten, manche bringen 4—6mal des Jahres und stets mehrere Junge zur Welt, die meist blind und nackt geboren werden, sich aber nach dem Typus der höhern Säugethiere unter Bildung einer scheibenförmigen Placenta im Fruchthälter entwickeln. Die Männchen besi-

---

*) Besonders zeichnet sich in dieser Hinsicht eine erst neuerlichst auf der Insel Lobau (bei Wien) aufgefundene Maus aus, die aus benachbarten Schilfblättern ein beutelförmiges Nest formirt, indem sie selbe mittelst der Nagezähne der Länge nach fein zerschlitzt und dann ineinander filzt.

tzen einen verschieden geformten Ruthenknochen und oft hornartige Stacheln am Paarungsgliede, — Hautdrüsen finden sich sehr gewöhnlich und an verschiedenen Stellen vor, am entwickeltsten beim Biber.

Die Nager sind im Allgemeinen scheue, schnelle und wenig zähmbare Thiere, die sich meist nur von Pflanzenstoffen, selten auch von thierischen ernähren (und daher einen langen Darmkanal besitzen). Durch ihre übergrosse Menge werden manche oft zu wahren Landplagen um so mehr, da die Kultur einer Gegend sie nicht nur nicht (so wie die grossen Raubthiere) verscheucht, sondern anlockt, da sie dorthin ziehen, wo viele Pflanzen, namentlich Getreidearten und Zwiebelgewächse gedeihen. — Die Nager sind zwar über die ganze Erde verbreitet, selbst in Australien, aber die Wanderungen und verwüstenden Raubzüge, welche mehrere derselben zu unbestimmten Zeiten unternehmen, haben die Verbreitungsgränzen mancher Arten ungemein und auf höchst beachtenswerthe Weise ausgedehnt. — Ihr Aufenthalt ist aber wieder so verschieden, wie bei den Säugethieren überhaupt und steht mit Körperbau, Lebensweise, Bewegungen u. s. w. im innigsten Zusammenhange. Einige halten sich nur an der Oberfläche auf und sind schnell im Laufe oder Sprunge (Hase), viele unter der Erde, graben geschickt und sind mit kleinen, öfters ganz unsichtbaren Augen versehen (Erdmaus, Blindmaus), andere leben auf Bäumen, klettern gut oder sind selbst mit einer Flatterhaut versehen (Eich- und Flughörnchen) und einige endlich zum Theil im Wasser Lebende haben Schwimmhäute zwischen den Zehen (Biber). Viele sind nächtliche Thiere mit lichtscheuen Augen, und Albinos sind nicht selten unter ihnen. — Nager gehörten auch der Vorwelt an, wie Knochenreste aus jüngern Erdformationen beweisen; die ältesten bekannten stammen aus dem Parisergyps.

Die zahlreichen Gattungen dieser grossen Ordnung lassen sich in folgende Familien vereinigen.

Familie *Palmipedia*, Schwimmfüssler. Die Zehen der Hinterfüsse mit halben oder ganzen Schwimmhäuten verbunden; der Schwanz beschuppt und nackt oder dünn behaart. Diese Familie umfasst mitunter die grössten Thiere unter den Nagern, die meistens am oder im Wasser leben und deren Bau zum Schwimmen und Tauchen eingerichtet ist; der walzenförmige Körper ist dicht behaart, die Füsse sind kurz, 5zehig, Augen und Ohren klein, die Nagezähne stark und einfach, die Backenzähne (meistens $\frac{4}{4}$ jederseits) schmelzfaltig. Alle haben Schlüsselbeine, und können sich daher ihrer Vorderfüsse zum Graben und andern Verrichtungen

bedienen; die meisten besitzen Drüsen am After, die eine fettige, riechende Substanz absondern, welche bei einigen (Biber) in eigenen Beuteln sich ansammelt. Die verschiedenen Gattungen sind auf alle Welttheile vertheilt, nähren sich von Pflanzenstoffen und bauen sich mehr oder minder künstliche Wohnungen

Vor allen zeichnet sich die Gattung Biber, *Castor*, aus, sowohl durch merkwürdigen Kunsttrieb, wie auch durch Benützbarkeit. Vermög ersterem erbaut sich der Biber in Gesellschaft künstliche Wohnungen, deren jede für mehrere Familien, jedoch nur zum Winteraufenthalte dient, da sie sich über Sommer zerstreuen und dann paarweise leben. Als Bauplätze werden meist ruhige Flussstellen gewählt, und als Baumaterial zusammengeschwemmtes Holz, Reisig oder abgenagte Uferbäume benützt, die über einander geschichtet und mit Schlamm verkittet werden. Das obere Bauwerk ragt über die Wasserfläche empor und dient zur Wohnung, das untere, zugleich als Vorrathskammer dienend, ist mit einem Ausgang unter dem Wasser versehen, um sich in Gefahr zu retten. Ausserdem graben sie auch noch mehrere Zufluchtsörter längs dem Ufer. In Europa bauen sie fast nirgends, sondern graben blos lange Gänge in der Nähe des Wassers, indem sie höchst selten ungestört sind und meist nur einzeln oder paarweise leben. Früher waren sie an allen grössern Flüssen Europas häufig, jetzt sind sie selten, da man ihnen überall des trefflichen Felles und des in eigenen Drüsensäcken enthaltenen Bibergeiles *(Castoreum)* wegen zu sehr nachstellte. Leztere sind nicht identisch mit den ebenfalls, wie bei vielen andern Säugethieren vorhandenen Afterdrüsen oder Öhlsäcken. Sie stellen birnförmige aus Zellenschläuchen bestehende Säcke mit runzliger Innenfläche vor, liegen unter der Vereinigung der Schambeine (bei beiden Geschlechtern) und münden mit einer gemeinsamen Öffnung in die Vorhaut. Am zahlreichsten sind sie noch in Nordamerika, obwohl auch schon sehr vermindert, da deren öfters in einem Jahre über 100,000 erlegt wurden. *) In Sibirien, der Bucharei u. s. w. scheinen sie ebenfalls ziemlich häufig zu sein; wenigstens bezieht man von dort in Russland das vorzüglichste Bibergeil. Ihre Vermehrung ist übrigens nicht stark (der Wurf höchstens bis 4); sie sind scheue, sanfte Thiere, die sich zu Lande nur schwerfällig bewegen, daher bei jeder Gefahr ins Wasser flüchten und lange unter demselben aushalten, was ihnen (so wie andern tauchenden Säugethieren) durch verhältnissmässig weite Venenstämme, in denen sich eine grössere Menge Venenblut ansammeln kann, möglich gemacht wird. — Hieher die Gattungen *Castor*, Biber, *Myopotamus*, Wassermaus u. a. **).

---

*) Im Jahre 1831 lieferte die Hudsonsbai-Gesellschaft allein 127,000 Biber und im Jahre 1837 noch 83,000 Felle und bei 3000 Pfund Castoreum; an Qualität steht letzteres jedoch dem moskovitischen und europäischen weit nach.

**) Die nordamerikanische Gattung *Fiber*, Zibethmaus, und die austra-

Familie *Subungulata*, Halbhufer. Sie nähern sich in mehrfacher Hinsicht den Hufthieren, sowohl was die theils schmelzfaltigen, theils zusammengesetzten Backenzähne betrifft, wie auch die mit dicken, stumpfen, hufähnlichen Krallen besezten Zehen. Die meisten haben an den Hinterfüssen nur drei, an den vorderen vier Zehen; Ohren, Füsse und Schwanz sind kurz oder lezterer fehlt ganz. Eine Gattung (*Hydrochoerus*) schliesst sich durch Lebensweise und halbe Schwimmhäute an den Hinterfüssen der vorigen Familie an; eine andere (*Coelogenys*) dagegen durch grosse Backentaschen den Folgenden. — Sie bewohnen sämmtlich Südamerika, nähren sich zumeist von Vegetabilien, und haben eine grunzende Stimme. Eine Art (das Meerschweinchen) ist gegenwärtig als Hausthier über einen grossen Theil von Europa verbreitet, vermehrt sich stark und varirt in verschiedenen Farben. — Hieher die Gattungen: *Cavia*, Meerschweinchen, *Dasyprocta*, Aguti, *Coelogenys*, Backenthier, *Hydrochoerus*, Wasserschwein.

Familie *Aculeata*, Stachelthiere. Die Oberseite des Körpers mit Stacheln von verschiedener Länge, Dicke und Färbung mehr oder minder dicht besetzt, die Unterseite behaart. Der Übergang vom einfachen, weichen Haare bis zur Stachelbildung lässt sich bei den verschiedenen hieher gerechneten Gattungen gut nachweisen. Im Zahnbau stimmen sie mit den Halbhufern überein (Backenzähne $\frac{4}{4}$), und die Mehrzahl hat gleich diesen kurze Füsse mit starken Grabkrallen, eine grunzende Stimme, eine vorne mit knochenharten Schuppen bedeckte Zunge, rudimentäre Schlüsselbeine u. s. w. Die meisten sind nächtliche Thiere, die sich von Früchten, Wurzeln u. dgl. nähren und die wärmeren Zonen beider Hemisphären bewohnen. Einige (Stachelschwein) leben zum Theil unterirdisch in Erdhöhlen oder in Gebüschen, andere graben nicht, klettern aber gut und bedienen sich hiezu auch ihres langen sich aufrollenden Schwanzes. — Hieher die Gattungen *Hystrix*, Stachelschwein (eine Art bewohnt Südeuropa), *Cercolabes*, Greifschwanz u. a.

Familie *Leporina*, hasenähnliche Nager. Hinter den Nagezähnen des Oberkiefers noch zwei kleinere, die $\frac{6}{5}$ Backenzähne sind aus zwei Lamellen zusammengesezt; die Vorderfüsse 5-, die hintern 4zehig. — Der Körper ist dicht, selbst an den Fusssohlen behaart; die Augen sind gross, die Ohren meistens lang, die Oberlippe ist tief gespalten, der Schwanz kurz oder fehlt. Sie zeichnen sich durch schwache Entwicklung der Gesichtsknochen aus, indem sie namentlich am Gaumen nur eine schmale Leiste bilden und der Wangentheil des Oberkiefers äusserst dünn und siebähnlich durchlöchert ist; sie besitzen ferner unvollkommene Schlüsselbeine, und bei den meisten sind die Hinterfüsse fast doppelt so lang als die vorderen, daher sie schnell laufen und gut springen. Alle nähren sich

---

lische *Hydromys*, Schwimm-Maus, werden derzeit gewöhnlich der Familie der Mäuse zugezählt. Die Felle der erstern werden wie Biberfelle benüzt und zu 100,000 nach England geführt.

nur von Vegetabilien und einige (die sibirischen Pfeifhasen) sammeln im Herbste Vorräthe und zeigen hiebei einen merkwürdigen Instinkt; sie trocknen nämlich die abgebissenen Gräser zuerst zu Heu, indem sie selbe an der Sonne ausbreiten, sodann in Schobern aufhäufen, gegen Regen und Schnee möglichst sichern, und unter jede dieser Feimen einen Gang graben, der mit ihrer unterirdischen Wohnung in Verbindung steht. — Die verschiedenen Arten sind fast über die ganze Erde verbreitet; Klima und Jahreszeit üben aber namentlich auf Farbe und Feinheit der Haare oft grossen Einfluss; so sind nordische Hasen zu jeder Jahreszeit weiss, Alpenhasen im Winter, und die angorischen Kaninchen (Seidenhasen) zeichnen sich durch seidenartiges Haar aus. Übrigens sind auch Kakerlaken unter ihnen nicht selten. — Mit Ausnahme der eigentlichen Hasen sind die übrigen insofern schädlich, als sie durch Graben häufiger Gänge den Boden unterwühlen und auch in der Freiheit sich stark vermehren. Sie leben theils einsam, theils gesellig und die meisten sind so scheu, dass sie sich nicht als Hausthiere angewöhnen lassen (nur eine Art, das Kaninchen, macht eine Ausnahme und vermehrt sich alsdann noch stärker als in der Freiheit). — Hieher die Gattungen: *Lepus*, Hase, *Lagomys*, Pfeifhase.

Zunächst dieser Familie, besonders den Kaninchen verwandt sind einige aussereuropäische, namentlich südamerikanische Gattungen, die man unter dem Namen Hasenmäuse oder Wollhasen, *Lagostomi*, in eine eigene Familie vereinigt. Sie erreichen die Grösse der vorigen, haben gleichfalls lange Ohren, aber nur $\frac{4}{4}$ zusammengesezte Backenzähne ohne Wurzeln, sehr kräftige Spring- und kleine Vorderfüsse und einen langen meist buschigen Schwanz. Einige (die Chinchilla, *Eriomys*) liefern ein geschäztes Pelzwerk. — Gattungen *Lagostomus*, Hasenmaus, *Eriomys*, Wollmaus, *Pedetes*, Springhase u. a.

Die Familie der Springmäuse, *Macropoda s. Salientes*, schliesst sich durch die Springhasen (*Pedetes*) der vorhergehenden abermals sehr nahe an und mahnt durch das Missverhältniss der kurzen Vorder- und ausnehmend langen und starken Hinterfüsse, wie auch durch einen mächtigen Springschwanz, der aber meist mit einer Quaste endet, an Känguruh; durch ihren Zahnbau unterscheiden sie sich jedoch von beiden verwandten Gruppen insoferne, als sie unten drei, oben vier Backenzähne (nämlich noch einen kleinen Lückenzahn) besitzen. An den Sprungfüssen haben viele statt der Mittelfussknochen nur ein einziges Röhrenbein (dem *Tarsus* der Vögel entsprechend) mit 3—5 Gelenkköpfen für die Zehen; meist springen sie aber nur mit den mittlern drei Zehen auf, oft 10' weit und bringen mit den Vorderfüssen, die mit Grabnägeln versehen sind, die Nahrung zum Mund. Nächtliche Thiere, die insbesondere Afrika und Asien bis Südrussland bewohnen. Gattungen *Dipus*, Springmaus, *Jaculus* u. a.

Die Familie der Grabmäuse (Maulwurfsmäuse), *Cunicularia (Georychi)*, umfasst mausähnliche Nager mit walzenförmigem Leibe, dickem Kopfe, stumpfer Schnauze, kurzen 5zehigen Füssen, 3—5 schmelzfaltigen

Backenzähnen jederseits und grossen Nagezähnen; die Augen sind allermeist klein und fehlen bei einer Gattung (die sich überhaupt noch durch Mangel an äussern Ohren und Schwanz als die am unvollkommensten organisirte erweist) äusserlich gänzlich, nämlich bei der Blindmaus, dem einzigen Säugethier, das den Gesichtssinn völlig zu entbehren scheint, da die kleinen, schwarzen, wie verkümmerten Augäpfel unter der dicht behaarten, keine Augenspalte frei lassenden Haut nicht wohl zum Sehen dienen können. Einige (*Ascomys*) besitzen äussere Backentaschen. — Alle ähneln in Lebensweise den Maulwürfen, nähren sich von Pflanzenstoffen, und wühlen unterirdische Gänge aus; eine kapische Art (*Bathyergus*) unterminirt in sandigen Gegenden den Boden oft in gefährlicher Weise, so dass darüber wandelnde Thiere und Menschen einsinken. Die meisten bewohnen Afrika und Asien, einige auch Nordamerika.*) — Hieher die Gattungen *Spalax*, Blindmaus, *Georychus*, Erdgräber, *Bathyergus*, Sandgräber, *Ascomys*, Taschenmaus, *Aspalax* u. a.

Die Familie der Wühlmäuse, *Arvicolina*, steht den Mäusen im engern Sinne so nahe, dass sie häufig mit ihnen in eine Familie vereinigt werden, doch unterscheiden sie sich durch $\frac{3}{3}$ zusammengesezte Backenzähne ohne Wurzeln, breitern Kopf, stumpfere Schnauze, kurze behaarte, oft völlig versteckte Ohren und kürzern behaarten Schwanz. Dagegen theilen sie mit ihnen die spitze Form der Vorder- und die Höcker der Backenzähne, wodurch allein schon angedeutet wird, dass diese Thiere nicht auf Pflanzenstoffe allein als Nahrung angewiesen sind. Ingleichen stimmen sie mit ihnen im Fussbau überein, indem die Hinterfüsse 5-, die vordern 4zehig sind und statt des Daumens eine nagellose Warze zeigen; da ferner beide Familien Schlüsselbeine besitzen, so können sie sich ihrer Vorderfüsse sowohl zum Graben, wie auch zum Ergreifen der Nahrung u. dgl. bedienen. — Die meisten nähren sich zwar in der Regel von Pflanzenstoffen, viele jedoch sind wahre Allesfresser zu nennen und werden hiedurch wie durch ihre starke Vermehrung für den Menschen zu lästigen oder wahrhaft schädlichen Thieren, ja einige zu wahren Landplagen, namentlich jene, die oft über weite Länderstrecken Wanderungen anstellen. Viele der nordischen Erdmäuse wandern alljährlich im Frühling nach

---

*) Dem südlichen Amerika eigenthümlich ist dagegen die Familie der Schrotmäuse, *Psammoryctina*, die in Totalgestalt und Grösse den echten Ratten und Mäusen nahe stehen, gleich diesen meist einen ziemlich langen, schuppig geringelten und dünn behaarten Schwanz und kleine Ohren besitzen; allen aber sind $\frac{4}{4}$ wurzellose Backenzähne eigen und eine nur rudimentäre Innenzehe an den Vorderfüssen. Eine Gattung (*Loncheres*) zeichnet sich durch schmale lanzettförmige Stacheln zwischen den Haaren des Rumpfes aus und wurde desshalb auch öfters der Familie der Stachelthiere beigezählt. — Gattungen *Psammoryctes*, *Octodon*, *Capromys*, *Loncheres*, Stachelratte u. a.

Westen, durchziehen Hunderte von Meilen und kehren im Herbst, obwohl in verminderter Zahl, zurück, da ihre Reihen während des Zuges von ihnen folgenden Raubthieren, Mardern, Zobeln, Füchsen u. dgl. unausgesezt gelichtet werden.*) Die Züge des nordischen Lemming erfolgen hingegen vor Einbruch des Winters von Nord nach Süd und zwar stets in der einmal eingeschlagenen geraden Richtung, ohne sich durch Gebirge, Flüsse, Seen u. dgl. ablenken zu lassen. Zum Glück geschehen diese alles verwüstenden Züge nicht regelmässig (beiläufig alle 10 Jahre), auch sieht man sie nie wieder zurückkehren, da die meisten Individuen auf diesen Wanderungen wohl zu Grunde gehen und die wenigen Überbleibenden vielleicht nur Nachts und unbemerkt die Rückreise machen. — Hieher die artenreiche Gattung *Hypudaeus (Arvicola)*, Wühl- oder Erdmaus, und *Myodes (Lemnus)*, Lemming.

Die Familie der echten Mäuse, *Murina*, unterscheidet sich von der vorigen insbesondere durch die mit wahren Wurzeln versehenen höckerigen ($\frac{3}{3}$) Backenzähne. Die meisten besitzen einen langen dünn behaarten, schuppig geringelten Schwanz, nur bei einer inländischen Gattung (Hamster), die sich zugleich durch grosse Backentaschen auszeichnet, ist dieser kurz und dicht behaart. — Bezüglich der Nahrung, Lebensweise, Vermehrung u. s. w. gilt das von den Wühlmäusen Gesagte. — Zu jenen, welche nicht wandern, sondern Winterschlaf halten, und durch starke Vermehrung und Anlegung von Nahrungsvorräthen oft ausnehmend schädlich werden, gehört der von Mitteleuropa bis Sibirien verbreitete Hamster. Er wird besonders für Getreidefelder verderblich, indem er die Körner in seinen Backentaschen zusammen trägt und damit seine unterirdischen Magazine füllt, deren jeder mehrere mit Gängen verbundene anlegt. Er ist im Stande jedesmal 3—4 Loth Körner in den Backentaschen zu bergen und sammelt auf diese Weise meist 1—12, öfters aber auch über 60 Pfund. Zudem vermehrt er sich auch in manchen Jahren so stark, dass öfters in Deutschland im Umkreise weniger Meilen an 100,000 getödtet wurden.**) — Viele stellen zwar auch Wanderungen an, trotzdem bleibt aber die geographische Verbreitung der meisten Mäuse im Wesentlichen dieselbe, nur einige Arten, namentlich die Hausratte *(M. rattus)* und Wanderratte *(M. decumanus)* machen hievon eine merkwürdige Ausnahme, indem sich ihre Wanderungen ohne nachweisbare Ursache plötzlich auf ferne Länder erstreckten, in denen sie dann bleibend sich ansiedelten und der Kultur des Menschen folgend mit ihm auf Schiffen

---

*) Ihr Erscheinen wird daher von den sibirischen Jägern mit Freude begrüsst.

**) Man gräbt ihn während des Winterschlafes aus, tödtet ihn und entleert seine Magazine. — Der Hamster ist bemerkenswerther Weise eines der wenigen Thiere, deren Rückenseite heller als die (fast schwarze) Bauchseite gefärbt ist.

sich über alle Erdtheile verbreiteten.*) Hierin bieten sie eine auffallende Analogie mit vielen parasitisch lebenden niedern Thieren dar, und man kann sie in dieser Hinsicht mit Recht die Schmarozer, das Ungeziefer unter den Säugethieren nennen. Gattungen *Mus*, Maus und Ratte, *Meriones*, Schenkelthier, *Cricetus*, Hamster u. m. a.

Familie *Sciurina*, eichhornähnliche Nager. Ohren und Schwanz dicht und buschig behaart, letzterer mit seitlich längeren Haaren, Backenzähne $\frac{4-5}{4}$ (im Oberkiefer steht nämlich vor den Backenzähnen meist ein kleiner Lückenzahn, der nur den Siebenschläfern fehlt). — Die meisten leben grossentheils auf Bäumen, nur einige an der Oberfläche oder in selbst gegrabenen Höhlen, und darnach ist ihr Bau verschieden. Erstere sind mit langem, oft zweizeilig buschigem Schwanz versehen, ingleichen die stark vortretenden Ohren mit einem Büschel längerer Haare; die Vorderfüsse sind 4-, die hinteren 5zehig, mit krummen spitzen Krallen zum Klettern bewaffnet. Sie sind muntere, lebhafte Thiere, sitzen sehr oft auf den Hinterfüssen und bedienen sich unter allen Nagern am häufigsten der Vorderfüsse zum Ergreifen, Festhalten u. s. w., überhaupt mahnen sie in mehrfacher Beziehung an die Affen. Einige sind auch mit Backentaschen und eine Gattung (das Flughörnchen) mit einer Flatterhaut, ähnlich den fliegenden Makis, versehen. Sie nähren sich meist von Pflanzenstoffen, Kernen, öligen Früchten, Getreide u. dgl., nur Wenige auch von kleinen Thieren. Einige, z. B. Eichhörnchen, bauen sich eine Art von Nest auf Bäumen und sammeln, da sie keinen andauernden Winterschlaf halten, Vorräthe an Haselnüssen, Eicheln u. dgl., welche sie meist in hohlen Bäumen und zwar an verschiedenen Stellen verstecken. — Die an der Oberfläche oder in Löchern und Höhlen sich aufhaltenden Arten nähern sich im Baue mehr den Mäusen, sind langsam, graben aber zum Theile sehr gut (Murmelthiere) und halten Winterschlaf, der bei einigen, z. B. Siebenschläfern, nur in leichterem Grade eintritt, bei andern aber, z. B. den die höchsten Alpen bewohnenden Alpenmurmelthieren, so andauernd ist, dass sie in tiefen Höhlen vergraben, oft acht Monate des Jahres verschlafen.

Hieher die Gattungen *Sciurus*, Eichhorn, *Pteromys*, Flughörnchen, *Tamias*, Backenhörnchen, *Spermophilus*, Ziesel, *Myoxus*, Schlafmaus, Siebenschläfer, *Arctomys* (*A. marmota*, Murmelthier, *A. ludovicianus*, Prairie-Hund) u. e. a.

---

*) Hierbei hebt schon Glocker als beachtenswerth hervor, dass die Wanderungen der Ratten und Mäuse einen ähnlichen Zug nahmen, wie die Völkerwanderungen: von Mittelasien, als dem wahrscheinlichen Zentralpunkt, von dem die Bewohnbarkeit der Erde ausging.

## IX. Ordnung.

### Carnivora, Fleischfresser, Raubthiere.

Charakter: Vollständiges Gebiss; dreierlei Backenzähne, die hintern stumpfhöckerig, alle übrigen Zähne mehr oder weniger spitzig; Krallen gebogen und kräftig.

Der Körper ist stets im Verhältniss zu seiner Grösse kräftig, muskulös, mehr oder minder lang gestreckt und dicht behaart. Ausgezeichnet ist das Gebiss, welches zwar stets alle drei Zahnarten enthält, aber nach den verschiedenen Gattungen in Form und Zahl der Zähne (besonders der Backenzähne) sehr abweicht: es besteht aus $\frac{6}{6}$ Vorder-, $\frac{1}{1}$ Eck- und $\frac{3-7}{3-8}$ Backenzähnen. Die mittleren Vorderzähne sind die kleinsten, alle jedoch mehr oder minder spitz, die Eckzähne gross, konisch, oft weit vorragend, die Backenzähne von dreierlei Form. Die vordern an die Eckzähne sich reihenden gleichfalls noch einwurzligen heissen Lückenzähne und sind kompress, schneidend und spitz; auf diese folgen die mehrwurzligen Backenzähne und zwar zuerst ein Zahn, der grösser als die übrigen Backenzähne und mit scharfen Spitzen versehen ist, Reiss- oder Fleischzahn genannt, hinter welchem endlich meist ein oder mehrere stumpfere, Höckerzähne, die Zahnreihe beschliessen. Die Anzahl der Lücken- und Höckerzähne ist nach den Gattungen verschieden. Je mehr die Zahl der letztern vorherrscht, desto deutlicher weist das Gebiss auch auf theilweise vegetabilische Nahrung hin (z. B. bei Bären). Je zahlreicher und spitzer aber die Lückenzähne und je grösser die Reisszähne sind, desto mehr deutet diess auf blos thierische Nahrung und desto mehr ist das Gebiss ein wahres Raubthiergebiss. Je kürzer ferner die Kinnladen (welche vermög ihrer Einlenkung keine Seitenbewegung zulassen) sind und je weniger Backenzähne sie enthalten, desto kräftiger ist der Biss solcher Thiere und desto grössere Räuber sind sie (Katzen). Nebst dem mächtigen Gebisse machen noch die verhältnissmässig grosse Muskelkraft und Gewandtheit ihres Körpers, die kräftigen stark bekrallten Füsse, welche vielen zugleich als Angriffswaffe dienen

(obwohl Schlüsselbeine fehlen oder nur rudimentär vorhanden sind), die scharfen Sinne und endlich ihr Muth oder ihre List diesen Thieren möglich, selbst grössere Thiere anzugreifen und zu bewältigen. Das grosse Gehirn zeigt zahlreiche Windungen und überdeckt das kleine fast gänzlich. Die Sinne sind meist gut, oft von ausnehmender Schärfe; die Augen gross, besonders bei den nächtlichen Räubern, und öfters im Dunkeln leuchtend, das sogenannte Tapetum ist bedeutend entwickelt*); die Ohren sind meist klein und aufrecht stehend, die Ampullen auffallend gross, die Schnecke macht meistens drei Umgänge; die Nase ist vorstehend, oft gross und der Geruch bei Manchen aufs Höchste ausgebildet; der Geschmack aber, je nach der glatten oder rauhen Zunge, bald fein, bald nicht; die Rauhigkeiten derselben bestehen im letztern Falle aus hornartig verdickten Epitheliumborsten oder Stacheln; an der Unterfläche der Zunge liegt der sogenannte Wurm *(lytta)*; — der Tastsinn ist häufig gut und wird durch Schnurrborsten an den weichen Lippen unterstüzt. Die Saugwarzen sitzen am Bauche und rücken erst bei grösserer Anzahl der zu gebärenden Jungen gegen die Brust hinauf. Die Verdauung geht rasch und kräftig von statten, der Magen ist einfach, nicht sehr dickwandig, der Darmkanal kurz; Athmen und Kreislauf sind sehr beschleunigt, daher ihr Blut eine grössere Wärme, als das aller andern Säugethiere besizt, und zufolge ihrer Fleischnahrung wie auch des raschen Umsatzes der Stoffe bei ihnen nur eine geringe Fettbildung stattfindet. — Alle leben in strenger Monogamie (ausgenommen die zu Hausthieren gewordenen, z. B. Hunde), die Ernährung des Embryo erfolgt (wie bei Robben) unter Bildung eines gürtelförmigen Fruchtkuchens, und die Jungen werden blind geboren. — Die meisten gehen Nachts auf Raub aus und stellen besonders allen warmblütigen Thieren nach. Einige ernähren sich in der Jugend mitunter auch von Pflanzenstoffen, nur wenige aber im erwachsenen Zustande. Ihre Verbreitung erstreckt sich über die ganze Erde, die Gattungen und Arten sind jedoch nach den Zonen verschieden; zahlreicher und lebhafter gefärbt sind die Arten in den Tropenländern und daselbst auch die gewaltigsten und gefürchtetsten Räuber. — Die fossilen Knochen, wel-

---

*) Es besteht aus einer Schichte irregulärer 6eckiger, glatter, gelblicher Zellen mit wasserhellen Kernen und liegt hinter der Gefässhaut *(Choroidea)*, meist um den Eintritt des Sehnerven herum.

che man häufig findet und die mit den Knochen noch lebender Gattungen übereinstimmen, beweisen dass Raubthiere auch der Vorwelt angehörten, dass aber ihre geographische Verbreitung ehedem eine andere war. Die ältesten Reste (und zwar von Katzenarten) reichen zwar bis in den tertiären Parisergyps zurück, sie spielten aber unmittelbar vor dem Erscheinen des Menschen ihre Hauptrolle, und einige scheinen erst in der historischen Zeit verschwunden zu sein, andere aber wurden nur auf einen beschränktern Raum zurückgedrängt.

Die verschiedenen Gattungen der Raubthiere werden insbesondere nach Zahn- und Fussbau in mehrere Familien vereinigt, die man selbst wieder in Gruppen zusammenfasst. Manche Gattungen setzen nämlich beim Gehen die ganze, breite und meist nackte Fusssohle auf die Erde; man nennt sie Sohlengänger, ***Plantigrada***, und ihre Füsse Tatzen. Andere hingegen berühren beim Gehen nur mit den Zehen den Boden und ihre kleinere Sohle ist grösstentheils behaart; sie werden Zehengänger, ***Digitigrada***, und ihre Füsse insbesondere Pfoten genannt. Mit diesem Unterschiede stehen auch andere Eigenthümlichkeiten im Körperbau, in den Bewegungen und der ganzen Lebensweise in nothwendigem Zusammenhange, wie die nähere Betrachtung der verschiedenen Familien ergeben wird. Übrigens sind beide Gruppen nicht scharf von einander geschieden, indem einige nebst den Zehen auch mit dem schwieligen Mittelfusse auftreten, d. h. halbe Sohlengänger (***Semiplantigrada***) genannt werden können.

Familie ***Mustelina***, marderähnliche R. Körper langgestreckt, Füsse kurz, 5zehig mit festsitzenden Krallen; hinter jedem Reisszahn nur ein Höckerzahn, die Zahl der Lückenzähne bald $\frac{2}{3}$ (bei Wieseln und Iltissen), bald $\frac{3}{4}$ (bei Mardern); Zunge glatt; Schwanz mehr oder minder lang und dicht behaart. Sie sind halbe Sohlengänger, tragen den Rücken meist gebogen, schlüpfen bei ihrem schmalen Kopf und Körper leicht durch enge Löcher, besitzen grosse Gewandtheit, Sprungkraft und im Verhältniss zu ihrer Grösse bedeutende Muskelkraft, klettern auch gut und sind nächtliche blutgierige Räuber, die oft mehr morden als sie fressen können und ihrer Beute dann blos das Blut aussaugen Sie stellen vorzüglich kleinen Säugethieren und Vögeln nach, sehr häufig aber auch den Eiern der Letzteren; einige an Flüssen, Sümpfen u. dgl. lebende (Ottern und Nörze) nähren sich auch von Fischen, Fröschen u. s. w., sind gute Schwimmer und Taucher und haben daher mit Schwimmhaut verbundene Zehen. Diese schliessen sich überhaupt, namentlich durch die Gattung *Enchydris*, Seeotter, den Robben in Gestalt, Le-

bensweise u. s. w. nahe an, sind aber insbesondere im Zahnbau verschieden von ihnen, so dass man sie im System gewöhnlich weit von einander trennt. *) Die Meisten halten sich in Wäldern, Feldern und oft der leichteren Beute wegen nahe den menschlichen Wohnungen auf. Ihre Vermehrung ist mässig (3—5 Junge); sie halten keinen Winterschlaf, und sind, vielleicht mit Ausnahme Neuhollands, über alle Erdtheile verbreitet. Bei mehreren in gemässigten und kälteren Ländern lebenden Arten ändert nach den Jahreszeiten die Färbung der Haare, indem sie, z. B. beim Hermelin, mit Ausnahme der schwarzbleibenden Schwanzspitze aus Braun in Weiss übergeht. Viele besitzen am After Drüsen, die eine meist übelriechende Feuchtigkeit absondern (Iltis, Stinkthier). Die grössten Arten (Ottern) erreichen eine Länge von 2—4', die kleinsten (Wieseln) nur von 6—7". Die meisten liefern geschätztes Pelzwerk; namentlich mehrere Arten der Gattung *Mustela*, Marder, unter welchen der Zobel, *M. zibellina*, der höchst beschwerlichen Jagden, die in Sibirien mitten im Winter auf ihn angestellt werden, die meiste Berühmtheit, obwohl eine traurige erlangt hat **); ferners das grosse Wiesel oder Hermelin *(Foetorius ermineus)*, der Chinche Südamerikas *(Mephitis chinche)* u. a.

Europäische Gattungen sind: *Mustela,* Marder, *Foetorius*, Wiesel (und Iltis), *Lutra,* Otter, Fischotter; aussereuropäische: *Mephitis*, Stinkthier, *Enchydris*, Seeotter u. s. w.

Familie *Viverrina,* Viverren. Der langgestreckte Körper endet in einen langen, meist dunkel geringelten Schwanz oder geht (beim Ichneumon) unmerklich in denselben über; der längliche Kopf läuft in eine spitze Schnauze aus, der Oberkiefer trägt jederseits um einen Höckerzahn mehr als der untere ($\frac{2}{1}$); die Füsse sind kurz, 5zehig und mit halb zurückziehbaren Krallen versehen; auch ausserdem haben diese Thiere mehrere Merkmale mit den Katzen gemein, wie eine längliche Pupille, rauhe Zunge, einen dunkel gefleckten oder gestreiften Pelz u. s. w. und halten hierin, so wie in der Lebensweise gleichsam die Mitte zwischen Mardern und Katzen. Beide Geschlechter besitzen am After eine einfache, grosse oder zweifächerige Drüsentasche oder doch Drüsen, deren abgesonderte schmierige Feuchtigkeit bei einer Gattung (Zibeththier) stark nach Bisam riecht und unter dem Namen Zibeth früher sehr gesucht war, derzeit aber fast nur noch

---

*) Während alle übrigen Gattungen ein echtes Raubthiergebiss besitzen, fehlt den Seeottern ein Reisszahn, an dessen Stelle sich ein gewöhnlicher Höckerzahn befindet. Auch haben sie nur in früher Jugend $\frac{6}{6}$ Vorderzähne, später unten blos 4. Diess wie auch die ganze Einrichtung dieser Thiere zum Wasserleben und namentlich zum Aufenthalte im Meere weisen ihnen unter den Raubthieren vielleicht die tiefste Stelle zu.

**) Doch verdankt man zum Theile diesem Thiere die bessere Kenntniss von Ostsibirien.

im Oriente gebräuchlich ist.*) — Sie sind Zehengänger und nächtliche Thiere, welche wärmere Klimate bewohnen (nur eine Art, die Genette, ist schon im südlichsten Europa heimisch). Sie erreichen mitunter eine Länge von 2—2½' und selbst die kleineren (Ichneumon) sind grösser als eine Katze, aber kürzer auf den Beinen. Alle sind scheue, räuberische, wenig zähmbare Thiere, die sich ähnlich den Mardern auch mitunter von Eiern nähren. Aus diesem Umstande, dass die egyptischen Ichneumone Krokodil- und Schlangeneier aufsuchen und zerstören, erklärt sich auch ihre einst abgöttische Verehrung.

Hieher die Gattungen: *Viverra*, Zibeththier, *Herpestes*, Ichneumon, Pharaonsratte, *Rhyzaena*, Schnarrthier (mit nur 4 Zehen) *Paradoxurus* u. s. w.

Familie *Felina*, katzenähnliche R. Der Körper ist etwas gestreckt, der Kopf rundlich, die Schnauze kurz, alle Zähne sind kräftig, spitz und nur im Oberkiefer ein kleiner Höckerzahn vorhanden, vor dem 2—3spitzigen Reisszahne stehen in jedem Kiefer zwei scharf gezackte Lückenzähne; die Vorderfüsse sind mit fünf, die hinteren mit vier Zehen versehen, die Krallen gekrümmt, scharf, in eigene Knochenkapseln zurückziehbar.

Die Katzen haben unter allen Säugethieren die stärksten Waffen, indem sie mit dem vollkommensten Raubthiergebisse und kurzen Kinnladen sehr scharfe Krallen an den kräftigen Füssen vereinigen und sich im Verhältniss zu ihrer Grösse stets durch ausserordentliche Muskelkraft, Gewandtheit und Schnelligkeit auszeichnen; auch sind sie sich ihrer Macht bewusst und zeigen keine Furcht vor dem Menschen. — Von ihren Sinnesorganen sind Gesicht und Gehör ausnehmend entwickelt und scharf, der Geruch hingegen ungleich weniger und eben so der Geschmack, wie diess schon ihre rauhe Zunge andeutet. Ihr Blutdurst erheischt auch keinen besonders feinen Geschmack, denn alle nähren sich in freiem Zustande nur von frischem Fleisch und Blut warmblütiger Thiere, sind wild, tückisch, grausam und nur bis zu gewissem Grade zähmbar. In der Freiheit frisst keine Katzenart Pflanzennahrung und alle sind (mit einziger Ausnahme des Guepard) nächtliche Thiere, daher ihre Augen gross und empfindlich gegen das Licht sind; oft leuchten sie auch im Dunkeln und die Pupille ist länglich. Sie schreiten auf den Zehen (sind folglich wie die beiden folgenden

---

*) Das Zibeththier besizt sowohl Anal- als Perinealdrüsen. Erstere münden um den After, letztere durch eine Spalte zwischen After und Geschlechtsorganen, welche in einen Sack führt, in den beiderseits ein weiter Schlauch mündet. Schläuche und Sack sind innen behaart und können durch sehnige Muskeln komprimirt werden. Sowohl die asiatische Art (*V. zibetha*) wie die afrikanische (*V. civetta*) liefern Zibeth und werden zu diesem Behufe auch in Käfigen gehalten und zeitweilig ausgebeutet.

Familien *Digitigrada*) und zwar mit eingezogenen Krallen, theils um ihren Gang geräuschloser zu machen, theils um die Krallen nicht abzustumpfen (nur der Guepard macht wieder eine Ausnahme und unterscheidet sich nicht nur von allen Übrigen durch rundliche Pupille als Tagthier, sondern auch durch nicht zurückziehbare Krallen, sanfteres Naturell und leichtere Zähmbarkeit). Sie jagen ihrer Beute nicht nach, sondern beschleichen und überfallen sie unversehens und sprungweise auf hinterlistige Art. Die Katzenarten sind zahlreich und vom Äquator bis zu den noch nicht völlig baumlosen Polargegenden verbreitet, jedoch leben die grössere Anzahl und zugleich die mächtigsten und schönsten in den wärmeren und heissen Erdgürteln. Ihre geographische Verbreitung hat sich übrigens bei manchen Arten im Laufe der Zeiten bedeutend abgeändert, indem sie sich vor dem Menschen und seiner Kultur theils selbst zurückgezogen, theils von ihm verdrängt und ausgerottet wurden; so z. B. scheinen nach dem Zeugniss der Geschichte (namentlich nach Herodot's und Aristoteles Angaben) in alter Zeit Löwen auch in Griechenland heimisch und ihre Zahl überhaupt viel grösser gewesen zu sein, wie die grossartigen Thierkämpfe der Römer diess wahrscheinlich machen*); eben so war der Königstiger früher weiter durch Asien verbreitet, und Europas grösste Katzenart, der Luchs, in Deutschland und den angränzenden Ländern weit häufiger als jetzt. — Die grössten Arten gehören Asien und Afrika an (der Löwe erreicht eine Länge von mehr als 8′ und 4 Höhe, der Tiger die gleiche Länge, aber nicht die volle Höhe des Löwen).

Die Meisten zeichnen sich besonders in warmen Ländern durch schöne Färbung und Zeichnung aus, welches um so interessanter ist, als sich diese auch bei ausgezeichneten Raubthieren anderer Klassen (Vögeln, Amphibien) sehr ähnlich wiederholen. Gelb oder grau und weiss bilden gewöhnlich die Grundfärbung, die Zeichnung besteht in dunkelfarbigen oder schwarzen Streifen, Flecken oder Ringen, die häufig sehr regelmässig vertheilt sind und das Fell sehr geschätzt machen (Jaguar *F. onca,* Panther *F. pardus,* Leopard u. m. A.). Meist sind die Haare kurz und anliegend, nur bei einigen stellenweise verlängert; so an der Schwanzspitze des Löwen, an den Ohren (Luchs), am Halse (Guepard). Männchen und Weibchen unterscheiden sich gewöhnlich äusserlich wenig von einander, nur bei einigen die Männchen durch stärkeren Haarwuchs, eine Mähne über Hals und Schultern (Löwe), dunklere Färbung u. s. w. — Ihre Vermehrung ist gering, da die grössern Arten und alle in der Freiheit lebenden nur 1—3 Junge werfen. — Während alle übrigen Arten ihrer Gefährlichkeit, Schädlichkeit oder ihres Felles wegen verfolgt werden, gelang es dem Menschen nur bei zweien, sie allgemeiner an sich zu gewöhnen und bis zu gewissem Grade zu zähmen: bei dem Guepard, der in Südasien und

---

*) Pompejus zeigte bei Einweihung seines Theaters auf einmal 600, Cäsar 400 männliche Löwen.

Afrika als Jagdthier abgerichtet wird und bei den zahmen oder Hauskatzen *), obwohl auch diese nie den Grad von Zähmung wie andere Hausthiere (Hund, Pferd) annehmen.

Alle Arten lassen sich in die drei Gattungen vereinigen: *Felis* Katze, *Lynx*, Luchs (mit kurzem Schwanze und Haarbüschel an der Ohrenspitze) und *Cynailurus* Guepard, Jagdtiger.

Die Familie der Hyänen, *Hyaenina*, umfasst ein Paar Gattungen die in ihren naturhistorischen Eigenschaften, wie auch bezüglich der Lebensweise, Nahrung u. s. w. die Mitte zwischen Viverren, Katzen und Hunden halten und daher von jeher im System eine verschiedene Stellung einnahmen. Alle sind nächtliche Raubthiere von widrigem Ansehen, theils von Grösse und Gestalt des Hundes, mit dem sie auch die längliche Schnauze gemein haben, theils kleiner. In Hinsicht der Höckerzähne ($\frac{1}{0}$) stimmen sie mit den Katzen überein, doch besitzen sie um einen Lückenzahn mehr als diese (nämlich $\frac{3}{3}$) und einer, gewöhnlich den Hyänen beigezählten Gattung (*Proteles*) fehlt, trotz ihrer übrigen Ähnlichkeit mit Hyänen, ein wahrer Reisszahn. Die Füsse sind 4zehig (wieder mit Ausnahme von *Proteles*, der vorne 5, hinten 4 Zehen hat), die Krallen unbeweglich; am Gesäss befindet sich ein Drüsensack, längs des Rückens eine Mähne. Sie tragen den Kopf gesenkt, den Rücken gebogen und ihr Gang ist wie gelähmt, da die Vorderfüsse länger sind und dadurch der Leib nach hinten abschüssig wird. Sie leben meist einsam, nähren sich auch häufig von Aas und sind daher wie alle aasfressenden Thiere mehr feig als muthig. — Vaterland: Afrika und südwestliches Asien. **) — Hieher die Gattungen *Hyaena*, Hyäne, und *Proteles*, Zibethhyäne. ***)

---

*) Ob die oft sehr verschiedenen Hauskatzen alle von einer Art und namentlich von der Wildkatze stammen, ist nicht entschieden, doch sprechen gegen letztere Annahme der stets viel längere Schwanz der Hauskatzen, die dünn behaarten, durchscheinenden Ohren u. m. a. Abweichungen.

**) Fossile Reste von Katzen und Hyänen, die mitunter die lebenden Arten an Grösse bedeutend übertrafen, finden sich in sogenannten Knochenhöhlen, in Diluvialsand und Lehm u. dgl. durch ganz Europa bis England zum Theil in grosser Menge vor. Ihr einst häufiges Vorkommen in solchen Breitegraden würde allerdings auf ein damals wärmeres Klima schliessen lassen, doch ist zu bedenken, dass der Königstiger (für dessen nächsten Verwandten *Felis spelaea* von R Owen gehalten wird) noch jetzt auf seinen Streifzügen bis zum 52° nördlicher Breite gelangt, dass die lebenszähen Katzen sich überhaupt leicht akklimatisiren und dass alle grossen Arten theils nach Süden theils nach Norden vor dem Menschen überall zurückweichen.

***) Ein vermittelndes Glied zwischen Hyäne und Hund ist der *Simir* oder Hyänenhund, *Lycaon (Canis pictus)* Südafrikas; er besitzt gleich

Familie *Canina*, Hundähnliche R. Sie schliessen sich durch ihren gestreckten, kräftigen Körper, länglichen Kopf, die vorspringende Schnauze, wie auch durch Zahn- und Fussbau zunächst den vorigen Gattungen an, und unterscheiden sich sowohl durch schwächere Angriffs- und Vertheidigungswaffen, wie auch durch Nahrung, Lebensweise und mehrere hiedurch bedingte körperliche Eigenschaften von den Katzen. Sie sind zwar ausschliesslich Fleischfresser, nähren sich aber nebst frischem Fleische selbst erwürgter Thiere auch häufig von Aas. Ihre längeren Kinnladen und die grössere Anzahl der Höckerzähne ($\frac{2}{2}$) machen ihr Gebiss minder mächtig als jenes der Katzen. Unter den Sinnesorganen ist die Nase am meisten entwickelt, der Geruch ausgezeichnet und auch die glatte Zunge gestattet mindestens feinen Geschmack. Auch der Gesichtssinn ist scharf, die Pupille meist kreisrund (nur bei Füchsen länglich), die Ohren stehen (bei nicht gezähmten) aufrecht und sind zugespitzt. Der Schwanz ist mässig lang und meistens buschig. Eine Drüsentasche fehlt zwar, viele sondern aber aus Drüsen am Gesässe eine gewöhnlich übelriechende Feuchtigkeit ab. Alle sind Zehengänger, die Vorderfüsse haben fünf, die hinteren vier Zehen mit schwach gekrümmten, nicht einziehbaren Krallen. — Die Meisten jagen ihrer Beute nach, sind listig, aber minder muthig als die Katzen. Sie vermehren sich stärker als letztere, indem auch die wild lebenden Arten 4—6 Junge werfen. Männchen und Weibchen unterscheiden sich äusserlich nicht. Ihre Verbreitung reicht vom Aequator bis in die Polargegenden; manche (z. B. Schakal, *C. aureus*, und das Grossohr) sind nur in wärmeren Klimaten heimisch, andere aber (Wolf) kommen von Aegypten bis Lappland vor. Bei jenen, die kältere Klimate bewohnen, ändern sich Farbe und Dichte des Pelzes nach der Jahreszeit.

Unter den mancherlei Arten ist der zahme oder Haushund in naturhistorischer und anderweitiger Beziehung eines der merkwürdigsten Thiere. Er ist der treueste Begleiter des Menschen in alle Zonen, ihm sind die Menschen fast so unentbehrlich als er selbst wieder ihnen. Er lernt die Eigenschaften seines Herrn kennen, wie kein Thier, folgt auf seinen blossen Wink, vertheidigt nicht nur ihn, sondern auch sein Eigenthum, und diess nicht aus Neth oder Furcht, sondern, wie so viele Beispiele zeigen, aus Zuneigung. Seine Bildungsfähigkeit und Gelehrigkeit ist bedeutend; durch seine Schnelligkeit, Kraft und seinen ausgezeichneten Geruch leistet er dem Menschen wesentliche Dienste und steht ihm als treuer Gehülfe sogar gegen andere Thiere zur Seite. — Nicht minder interessant ist er aber auch durch seine vielen Varietäten und Rassen für den Naturforscher. Er folgte wohl seit den frühesten Zeiten dem Menschen auf dessen Wanderungen und bei keinem gezähmten Thiere fällt es daher schwieriger zu entscheiden, ob die zahlreichen Varietäten und Rassen, die sich an Grösse,

---

ersterer 4 Zehen an allen Füssen und gleich letzterem 2 Höckerzähne hinter jedem Reisszahne.

Totalgestalt, Bildung einzelner Theile, Farbe, Behaarung und andere Eigenschaften oft so auffallend unterscheiden, nur von einer Art abstammen oder von mehreren. Aber es genügt allerdings der Umfang, welcher im Begriff einer Spezies liegt, auch für die zahlreichen Verschiedenheiten der Hunde, um alle nur als Glieder der unter der Spezies: Hund inbegriffenen Reihen sich erklären zu können. Man hat daher eben so wenig nöthig zur Annahme mehrerer Arten Zuflucht zu nehmen, als es auch vergebliche Mühe ist, ermitteln zu wollen, welche etwa die ursprüngliche Stammrasse gewesen sein mag, da es gleich anfänglich mehrere oder viele (ursprüngliche) Varietäten kann gegeben haben, die sich dann durch Fortpflanzung konstant (als Rassen) erhalten, zu denen aber später auch noch neue Varietäten und Rassen hinzutreten konnten *). Man stellte auch oft die Meinung auf, der Wolf oder Schakal u. s. w. sei der Stammvater der Hunde, allein dann müsste Hund und Wolf (oder Schakal) einer Art angehören und ihre Gleichartigkeit nachweisbar sein.

Hieher noch nebst der Gattung *Canis*, Hund, *Vulpes*, Fuchs (mit länglicher Pupille), die afrikanische Gattung *Megalotis*, Grossohr u. m. a.

Die nun folgenden Gattungen sind sämmtlich echte Sohlengänger und lassen sich nach dem verschiedenen Zahnbau in 2 Familien vereinigen.

Die Familie der Dachs-ähnlichen R., *Melina*, schliesst sich bezüglich des Zahnbaues wie auch durch ziemlich lang gestreckte Gestalt u. a. Eigenschaften den Mardern so nahe an, dass sie nicht selten diesen beigezählt werden. Hinter jedem Reisszahn steht nur 1 Höcker-, vor ihm gewöhnlich 3 Lückenzähne, die Spitzen aller sind durchwegs weniger scharf, die Kiefer länger und die Schnauze daher mehr zugespitzt als bei jenen; die Füsse sind kurz, 5zehig, die vordern bei einigen (Dachs) zum Graben tauglich; letztere besitzen auch eine Drüsentasche, welche eine schmierige, stark und übelriechende Feuchtigkeit absondert und mit einer Querspalte zwischen After- und Schwanzbasis mündet. — Sie sind theils nächtliche Räuber, die tagsüber in Höhlen versteckt schlafen und auch einen nicht bis zur Erstarrung sich steigernden Winterschaf halten, theils lauern sie auf Bäumen ihrer Beute, der sie auf den Nacken springen, auf. — Sie bewohnen vorherrschend die nördliche Hemisphäre und zogen sich im Laufe

---

*) Ob einer der fossilen Hunde, deren älteste Reste bis in die Pariser Tertiärgebilde reichen, als Stammvater der zahmen gelten könne, ist eben so wenig auszumitteln; sicher scheint nur, dass keine noch wild lebende (nicht verwilderte) Art vorkomme, von der die Abstammung der Species *Canis familiaris* herzuleiten sei; denn auch der wilde Hund Neuhollands (*Can. nigrescens* Wagner) scheint näher der Art Wolf zu stehen; er bellt nicht, sondern heult, soll aber zähmbar sein und zwar, wie sonderbarer Weise angegeben wird, wenn er ganz jung mit menschlicher Milch genährt wird. (Siehe Wigmann's Archiv 1846. V.)

der Zeiten gleichfalls vor den Menschen zurück. — Gattungen *Meles* Dachs, *Gulo* Vielfrass u. a.

Familie *Ursina*, Bärenähnliche R. Der Körper meist plump, die Schnauze gestreckt, die Füsse mässig hoch, fünfzehig, mit grossen krummen, sich abnützenden Krallen und breiten nackten Sohlen. Die Höckerzähne, in der Zahl von 2—3, sind gross, der Reisszahn hingegen tritt wenig hervor, ein Zeichen, dass diese Thiere nicht blos auf Fleischnahrung angewiesen sind, die kleinen Lückenzähne (beim Bären $\frac{3}{3}$) fallen sehr leicht aus (fehlen diese nicht, so beträgt demnach die Gesammtzahl der Zähne bei *Ursus* 42, nämlich $\frac{6}{6}$ V. $\frac{1}{1}/\frac{1}{1}$ E. und $\frac{3}{3}/\frac{3}{3}$ B.). Sie sind weniger blutgierig als die übrigen Raubthiere und fressen, besonders in der Jugend, nebst Fleisch warmblütiger Thiere, auch häufig Vegetabilien und selbst Insekten und Würmer. Die breiten Sohlen, mit denen sie auftreten, machen ihren Gang schleppend und schwerfällig, ertheilen ihnen aber die Fähigkeit, sich ziemlich leicht auf den Hinterfüssen aufzurichten und sich der vordern zu andern Zwecken, als Waffe u. dgl. zu bedienen. — Die Meisten sind langsame, nächtliche Thiere, und stehen nicht nur an Zahn- und Fussbau den Insektenfressern am nächsten, sondern auch an Nahrung und Lebensweise; und mehrere verfallen auch gleich diesen in gemässigten und kalten Ländern in Winterschlaf.

Als Typus dieser Familie wird die Gattung *Ursus*, Bär, betrachtet, welche zugleich die grössten Thiere derselben umfasst, bei denen daher das Sohlenschreiten auch am deutlichsten ist. Sie sind Bewohner der gemässigsten, heissen und kalten Zonen, halten sich aber überall vorzugsweise in dichten Wäldern und Gebirgen auf und sind Europas grösste Raubthiere. Je nach ihrer geographischen Verbreitung ist aber der Bau der einzelnen Arten auch abweichend, da sie darnach auch eine verschiedene Lebensweise führen müssen. Die in gemässigten und wärmeren Erdgürteln heimischen Landbären sind nicht auf blos thierische Nahrung angewiesen, sondern nähren sich auch zum Theil, ja oft grösstentheils von vegetabilischen Stoffen, von Früchten, Honig u. dgl.; die in den eisigen Polarländern lebenden (Eisbären) sind hingegen durch die Armuth oder den gänzlichen Mangel der Pflanzenwelt in ihrer Heimat auf blosse Fleischnahrung angewiesen, daher wilder, blutgieriger; ihre stärkeren, spitzeren Reisszähne beurkunden sie als ächte Raubthiere und da nur noch wenige Arten von Wassersäugethieren ihre kalte Heimat mit ihnen theilen, und ihnen folglich nur das Meer Beute darbieten kann, so sind sie auch gute Schwimmer, müssen aber einen viel längern und tiefern Winterschlaf halten, da selbst das Meer nur kurze Zeit des Jahres frei und zugängig ist. *)

---

*) Unter allen Säugethierresten sind bekanntlich solche von sogenannten Höhlenbären die häufigsten, sie gehörten insbesondere der Diluvialzeit an, und auch sie dürften zum Theil in die historische Zeit

Hieher nebst der Gattung *Ursus* noch *Procyon* Waschbär, *Nasua* Nasenthier u. e. a. *)

## X. Ordnung.

### Insectivora, Insektenfresser.

(*Fodientia*, *Subterranea*, Erdwühler. Unterirdische Raubthiere.)

Charakter: Vollständiges Gebiss mit spitzen Backenzähnen von zweierlei Form und meist ungleicher Anzahl von Vorderzähnen in beiden Kiefern; kurze Grabfüsse mit nackter, von steifen Haaren umgebener, den Boden ganz berührender Sohle (Sohlengänger).

Diese Thiere stehen im Zahnbau den Raubthieren nahe, haben aber durchschnittlich eine grössere Zahl von Backen- und kleinere von Vorderzähnen, viele erinnern auch in Körperform an jene, noch mehr aber an manche Nagethiere (Mäuse). Der Kopf endet in eine zugespitzte, oft rüsselförmig verlängerte Schnauze; das Gehirn ist weniger als bei Fleischfressern entwickelt, fast ohne Windungen und das kleine wird vom grossen kaum theilweise überdeckt, die Augen sind meist klein, oft kaum wahrnehmbar, äussere Ohren fehlen,

---

hereingeragt haben; ihr massenhaftes Vorkommen in einzelnen Höhlen deutet viel mehr auf ein Bewohntsein derselben durch viele Generationen als darauf hin, dass sie durch Fluten daselbst zusammengeschwemmt wurden. Die verschiedenen Schädelformen lassen auf Artenunterschiede schliessen; unter ihnen kommen die von *U. priscus* dem lebenden *U. arctos* am nächsten durch flache Stirn und Vorhandensein von 3 Lückenzähnen, während bei andern Schädeln selbst junger Thiere diese gänzlich fehlen und nur 1 vorhanden ist, und überdiess die Stirn steil und der Hinterhauptskamm stark entwickelt ist (*U. spelaeus*). Namentlich leztere übertraf den lebenden Bären bedeutend an Grösse (um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$).

*) Die südamerikanische Gattung *Cercoleptes* Wickelthier, Kinkajou steht durch Fuss- und Zahnbau den Bären zunächst, zeichnet sich aber durch langen Wickelschwanz aus. Sie klettern Nachts auf Bäume und nähren sich von Früchten, Eiern, Insekten und kleinen Wirbelthieren. Ihre Stellung im System erscheint, wie die einiger andern kleinen Fleischfresser, noch schwankend (hieher z. B. *Ictides* (*Arctitis*) *Ailurus* u. s. w.).

oder sind ebenfalls sehr klein; der Hals ist kurz, der Rumpf geht stets in einen behaarten Schwanz über. Die Füsse sind kurz, die Bewegungen langsam; die Zehen, meist fünf an der Zahl, sind entweder frei oder zum Theil verwachsen und dann mit starken Krallen zum Graben und Wühlen versehen, daher auch Schlüsselbeine vorhanden sind. Die Saugwarzen liegen am Bauch; die Entwicklung der Embryone erfolgt unter Bildung eines scheibenförmigen Fruchtkuchens. — Die Meisten sind nächtliche Thiere, oder leben grösstentheils unter der Erde in selbst gegrabenen Gängen und nähren sich von Insekten und Würmern; sind daher sehr nützliche Thiere, da sie bei grosser Gefrässigkeit eine Unzahl schädlicher Insektenlarven u. dgl. vertilgen. Mehrere von ihnen halten Winterschlaf. In Übereinstimmung mit ihrer Lebensweise sind auch die Sinnesorgane ausgebildet; am meisten der Geruchssinn, oft auch das Gehör, der Gesichtssinn hingegen weniger, da dieser für sie minder wichtig ist.

Ihre Kleinheit und Schwäche zwingt diese Thiere sich tagsüber meist verborgen zu halten, und gestattet ihnen auch nicht, sich grösserer Thiere als Beute zu bemächtigen. Ihr raubthierähnliches Gebiss und die freien bekrallten Zehen bestimmten aber manche Naturforscher, alle hieher gehörigen Gattungen mit der frühern Ordnung, den Raubthieren, zu vereinigen, Andere hingegen ziehen es vor, sie als eigene Ordnung im System zu betrachten und diese auf obige Weise zu charakterisiren und zu benennen, wobei nur zu bemerken ist, dass keiner der verschiedenen Namen auf alle und nur auf Thiere dieser Ordnung ganz passend erscheint.

Man vereinigt die verschiedenen Gattungen dieser Ordnung gewöhnlich in drei Familien, die ihren Namen von den drei Gattungen erhalten, durch welche diese Ordnung vorzüglich in Europa repräsentirt wird.

Familie ***Erinacei,*** Igel. Körper mit Stacheln oder steifen Borsten am Rücken und den Seiten, am Bauche mit Haaren besetzt; Schnauze spitzig mit Tasterborsten besezt, das Gebiss nach den Gattungen wechselnd; Eckzähne bald kurz und undeutlich (Igel), bald über die Vorderzähne vorragend *(Centetes)*, von leztern sind die 2 mittlern der $\frac{6}{6}$ vorhandenen länger, die Zahl der Backenzähne beträgt $\frac{7}{6}$ (beim Igel). Augen und Ohren deutlich vortretend; Schwanz kurz; der Rücken mit kräftigen Hautmuskeln versehen, wodurch die meisten dieser Thiere im Stande sind, den ganzen Körper kugelig zusammen zu ziehen und Kopf und Füsse zu verbergen, wobei sich die Stacheln aufrichten und gegen die Angriffe der meisten Feinde sichern Schutz gewähren. Sie sind langsame Thiere, die vor-

züglich von Insekten (namentlich auch Schaben), aber auch von Obst, Mäusen u. dgl. sich nähren und dadurch nützlich werden. Die in gemässigten Zonen lebenden halten unter Baumwurzeln oder in selbst gegrabenen Löchern Winterschlaf. Das Weibchen bringt im Juli oder August 3—6 Junge. — Hieher die Gattung *Erinaceus* Igel, *Centetes*, Borstenigel, Tanreck ohne Schwanz, kann sich nicht einrollen).

Familie *Soricina*, Spitzmäuse. Körper dicht, fein und kurz behaart, Schnauze spitz oder rüsselartig, das Gebiss insoferne nagerähnlich, als bei einer Gattung *(Sorex)* nur $\frac{2}{2}$ Vorderzähne vorhanden sind, von denen aber die obern 2 spitzig, die untern vorwärts geneigt und völlig gekerbt sind; die Zahl der Backenzähne ist ungleich (bei *Sorex* $\frac{8}{5}$). Die Augen sind klein, der Schwanz behaart, von halber bis ganzer Körperlänge, die Füsse fünfzehig, bekrallt, die vordern schwächer als die hintern. — Kleine, mausähnliche, meist nächtliche Thiere, die in selbst gegrabenen Löchern sich aufhalten, auch an Lebensart den Mäusen gleichen, aber weniger behende sind. Ihre Nahrung besteht vorzüglich in Insekten, mitunter auch in Aas; sie nützen daher mehr, als sie schaden, vermehren sich aber ziemlich stark (auf einen Wurf 5 — 10 Junge, die nackt und blind geboren werden). Die Meisten verbreiten einen starken Moschusgeruch, der von einer Feuchtigkeit herrührt, die von Drüsen an den Seiten des Rumpfes oder am Schwanz abgesondert wird, und wahrscheinlich der Grund ist, wesshalb Hunde, Katzen u. dgl. diese Thiere wohl tödten, aber nicht verzehren. — Diese in allen Welttheilen, vielleicht mit Ausnahme Neuhollands, verbreitete Familie enthält unter anderen auch die kleinsten aller Säugethiere (Zwergspitzmaus, *Sor. pygmaeus*, 2″ lang, bei 30 Gran schwer).

Hieher die Gattungen *Sorex* Spitzmaus, *Myogale* Bisamratte, Desman (mit $\frac{2}{4}$ Vorderzähnen und Schwimmhäuten, sind gute Schwimmer und Taucher).

Familie *Talpina*, Maulwürfe. Körper walzenförmig, mit dichtem sammtweichen Pelz, Augen und Ohren darunter versteckt (erstere bei *Chrysochloris* vom Felle ganz überdeckt und höchst rudimentär); Vorderfüsse schief gestellte Grabfüsse, viel breiter und stärker als die hintern Füsse; Schnauze rüsselförmig verlängert, Schwanz meist kurz. Das Gebiss nach den Gattungen verschieden (bei *Talpa* aus $\frac{6}{8}$ Vorder-, $\frac{1}{1}$ Eck- und $\frac{7}{6}$ Backenzähnen bestehend). — Unter allen Thieren dieser Ordnung verdienen diese den Namen Unterirdische oder Erdwühler vorzugsweise, denn ihr ganzer Bau ist zum Graben und Leben unter der Erde eingerichtet. — Schulterblatt und Schlüsselbein sind gross, mit starken Muskeln versehen und ebenso dient ein Vorsprung am Brustbein (wie bei Vögeln und Fledermäusen) zur Anheftung kräftiger Muskeln; die Vorderfüsse sind zwar kurz, aber breit, schief gestellt, so dass die Innenseite mehr nach aussen gerichtet ist (beim Maulwurf wird überdiess der innere Rand durch einen eigenen Knochen, das Sichelbein, gestützt); die Zehen sind zum Theil verwachsen und mit langen schneidenden Krallen bewaffnet, übrigens unbehaart. Dieser Bau macht daher die Thiere über der Erde ungeschickt und

langsam im Gange, zum Durchwühlen der Erde und Graben hingegen sehr behende Hiebei werfen sie die Erde beiderseits nach hinten und bohren sich auch mit ihrer Schnauze, die desshalb mit einem Knochen oder bei einigen mit sternförmigen Knorpelstrahlen versehen ist, in die Erde ein. Die gleichfalls kurzen Hinterfüsse aber und der ganze Hintertheil sind verhältnissmässig schwach, da sie nicht zum Graben gebraucht werden; bei einigen (z. B. *Scalops)* dienen sie aber als Schwimmfüsse und haben durch Haut verbundene Zehen. Zu gleichem Zwecke ist von ihren Sinnesorganen die Nase am meisten entwickelt; die bei dem unterirdischen Aufenthalte wenig nöthigen Augen hingegen sind oft kaum sichtbar. Sie kommen selten an die Oberfläche und nähren sich von Insekten, Würmern u. dgl.

Die verschiedenen Gattungen sind über die ganze Erde verbreitet, vielleicht Neuholland wieder ausgenommen. Als Typus dieser Familie wird die in ganz Europa und einem Grosstheil Asiens verbreitete Gattung *Talpa,* Maulwurf, betrachtet, deren Art *T. europaea,* gemeiner M., Schermaus, ihr häufiges Vorkommen in jedem weichen, fruchtbaren Boden durch die zahlreichen Maulwurfshügel beurkundet, deren jedoch einer mehrere aufwirft. Der Maulwurf nützt durch Vertilgung von schädlichen Insekten und Würmern, insbesondere von Regenwürmern, Engerlingen und Maulwurfsgrillen mehr, als er durch das Aufwerfen seiner Hügel und die Zerstörung einzelner Pflanzen schadet. Seiner ziemlich starken Vermehrung wird durch viele Feinde, Marder, Wieseln, Hunde, Eulen u. s. w. Einhalt gethan. Die Paarung erfolgt Ende Winters, im Mai der Wurf von 4 — 5 Jungen, die auf ein Lager von Moos und Blättern gebettet werden. Er hält keinen Winterschlaf, sondern gräbt sich nur tiefer in die Erde.

Von aussereuropäischen Gattungen ist der blinde Goldmaulwurf, *Chrysochloris* Südafrikas, als das einzige Säugethier, dessen Haar metallisch glänzt, merkwürdig, da metallische Farben sonst in dieser Thierklasse nicht vorkommen; hieher gehört ferners die Gattung *Condylura* (Rhinaster) Sternmaulwurf (mit einem Kranz beweglicher Knorpel um den Rüssel), *Scalops* Wassermaulwurf *).

---

*) Die auf Bäumen Eichhörnchen gleich lebende ostindische Gattung *Clabodates* und die durch ihre ausnehmend langen Hinterfüsse den Springmäusen ähnliche afrikanische Gattung *Macroscelides* werden als Repräsentanten eigener Familien gleichfalls dieser Ordnung beigezählt.

# XI. Ordnung.

## Chiroptera, Handflügler, Flatterthiere.

Charakter: Flughäute zwischen den Vorder- und Hinterfüssen und den meistens verlängerten Zehen der Vorderfüsse; die Zitzen an der Brust.

Die vordern Extremitäten stellen wahre Flugorgane vor, und sind so gross wie bei den bestfliegenden Vögeln. Diese Thiere fliegen daher auch sehr gut, leise, ausnehmend schnell und geschickt, nur minder ausdauernd als viele Vögel. Zu diesem Behufe sind auch, wie bei leztern, die Brustmuskeln besonders kräftig und das Brustbein ist zu deren Anheftung gleichfalls mit einem vorspringenden Kamm, Gräthe, versehen; ingleichen befinden sich unter der Haut Luftsäcke, die mit Luft angefüllt das Fliegen sehr befördern, indem sie den Körper spezifisch leichter machen. — Die Flughaut beginnt zu beiden Seiten des Halses, sezt sich bis zu den Hinterfüssen fort und umgibt auch meist noch den Schwanz oft bis zur Spitze. Der Vorderarm und besonders vier Zehen der Vorderfüsse sind bei der grossen Mehrzahl sehr verlängert und zwischen ihnen die Flughaut ausspannbar; nur die erste Zehe (Daumen) ist kurz, abstehend und mit einer scharfen krummen Kralle bewaffnet, die wie ein Haken zum Aufhängen des Körpers und auf der Erde zum Weiterkriechen dient. Die Hinterfüsse haben fünf kurze, freie, mit Krallen versehene Zehen von fast gleicher Länge und oft einen Spornfortsatz zur Anheftung der Flughaut. Der Körper ist meist gedrungen und dicht mit Haaren besetzt, ausgenommen die Flughäute, Ohren und etwaigen Hautansätze; der Hals ist sehr kurz, der Rumpf endet in einen mässig langen oder kurzen Schwanz, die beiden Saugwarzen sitzen an der Brust. Die Augen sind meist klein, die Ohren dagegen gewöhnlich gross, einen breiten, fast nackten und sehr empfindlichen Hautlappen darstellend, der, so wie die Hautansätze vieler an Nase, Stirn und dem übrigen Kopfe als höchst empfindliches Tastorgan dient. Diese oft sonderbar geformten Hautansätze geben den Thieren mitunter ein höchst abenteuerliches und widerliches Aussehen, sind aber als Tastorgane von höchster Wichtigkeit für sie, da sie fast durchgehends Nacht- oder Dämmerungsthiere sind und überdiess kleine Augen haben. Die Feinheit des Ge-

fühls in diesen Organen macht nicht nur den Tastsinn zum vollkommensten ihrer Sinnesorgane, sondern scheint sogar zum Theil den Gesichtssinn zu ersetzen (wie die Hände den Blinden), da diese Thiere selbst nach Verlust der Augen noch mit Sicherheit herumfliegen (wie schon Spalanzani durch Experimente nachwies). Zur Schärfe des so wichtigen Tastsinnes trägt ohne Zweifel auch die zarte, nackte, sehr gefäss- und nervenreiche Flughaut bei, die überdiess fettig anzufühlen ist, wodurch auch bei Regen und Nässe die Brauchbarkeit dieser Organe zum Flug nicht beeinträchtigt wird. — Da diese Thiere ihre Nahrung nicht mit den Füssen ergreifen können, sondern meist im Fluge fangen müssen, so ist die Schnauze vorstehend und die Mundspalte weit; das Gebiss enthält meist alle drei Zahnarten, und die Zähne sind spitzig, öfters gezackt und eingekerbt. — Die Nahrung besteht, wenigstens bei allen europäischen Arten, in Insekten: Käfern, Nachtschmetterlingen, Mücken u. dgl. Man sieht desshalb Fledermäuse auch häufig, wie Schwalben, über Gewässern, Sümpfen, um Bäume u. s. w. herum fliegen. Unter den aussereuropäischen gibt es einige, die grösstentheils von Früchten und Pflanzen leben, selten von kleinen Vögeln und Säugethieren, andere (die Vampyre) saugen mitunter auch grössern Thieren Blut aus.

Die Handflügler sind über die ganze Erde verbreitet, die Polargegenden und höchsten Gebirge ausgenommen; die kleineren Arten bewohnen mehr die gemässigten und nördlichen, die grössern die wärmeren Zonen; je reicher an nächtlichen Insekten eine Gegend, desto zahlreicher ihr Vorkommen. — Aufenthalt und Lebensweise sind nach den Arten und Klimaten sehr verschieden; die Meisten halten sich tagsüber versteckt, in alten Mauern, Thürmen, Felsspalten, hohlen Bäumen u. dgl. und hängen sich mittelst der Füsse auf, den Kopf nach abwärts gerichtet, die Flughaut wie einen Mantel um sich faltend und so stets zum Fluge bereit. Einige fliegen bei einbrechender, andere bei später Dämmerung, noch andere erst bei Nacht herum (*Vespertiliones et Noctiliones*). In gemässigten und kalten Ländern halten sie Winterschlaf, erstarren aber nicht, sondern sind durch wärmere Tage zu erwecken. Sie paaren sich im Frühling und gebären 1—2 Junge, die sich an die Brust der Mutter anhäkeln, daselbst saugen und auch im Fluge von ihr mit herumgetragen werden. Ausser der Paarungszeit leben die Geschlechter getrennt, oft aber in grossen Scharen beisammen. Gefangen sind sie zwar unzähmbar und bissig, durch Vertilgung einer grossen Menge

meist schädlicher Insekten werden sie aber höchst nützlich; überdiess bringt keine (europäische) Art irgend einen Schaden und es ist daher um so mehr Unrecht sie zu verfolgen, da sie durch keine andern Thiere ersetzbar sind, indem nur Wenige auf Nachtinsekten Jagd machen. Ihre grosse Gefrässigkeit macht sie in dieser Beziehung um so nützlicher; denn man sah z. B. eine grössere Art 13 Maikäfer und selbst kleine Arten 70—80 Fliegen nacheinander verzehren. Unter den Thieren haben sie zum Glück auch nur wenige Feinde, die ihnen gefährlich werden; Raubsäugethiere, z. B. Katzen, Wiesel können nur solche erhaschen, die zu Boden gefallen sind; den meisten Vögeln aber, z. B. den Eulen, ihren Hauptfeinden, entgehen sie leicht durch schnellen Flug und die raschen Wendungen bei selbem, und somit haben sie nur von abergläubischen oder unwissenden Menschen das Meiste zu fürchten. — Diese Thiere gehörten auch der Vorwelt an, denn man findet fossile Knochen von Handflüglern im Gips bei Paris, im Öninger Schiefer u. e. Höhlen.

Man kann die ziemlich vielen und zum Theil artenreichen Gattungen in mehrere Familien und diese wieder in zwei grössere Gruppen vereinigen, in Fledermäuse und Pelzflatterer. Die erstere umfasst alle Flatterthiere, bei denen zwischen den stark verlängerten Zehen der Vorderfüsse (mit Ausnahme des Daumens) die Flughaut ausgespannt ist; leztere dagegen nur eine einzige Gattung mit Flughaut aber ohne verlängerte Zehenglieder der Vorderfüsse. — Nach Zahn- und Fussbau wie auch nach dem Mangel und Vorhandensein von Hautlappen über der Nase u. dgl. kann man folgende Familien von Fledermäusen unterscheiden.

Die Familie der glattnasigen Fledermäuse *Gymnorhyncha* (*Noctiliones* und *Vespertiliones*) besizt ein dem der Insektenfresser ähnliches Gebiss, nämlich $\frac{4}{6}$ kleine Vorder-, stark vorstehende gekrümmte Eck- und spitzzackige Backenzähne (und zwar leztere nach den Gattungen in verschiedener Anzahl: $\frac{4}{6}$, $\frac{5}{6}$, $\frac{5}{5}$, oder $\frac{6}{6}$ jederseits); ihre Nase ist einfach, ohne Blätter und Hautlappen, die oft grossen Ohren, die sogar am Scheitel bisweilen zusammenstossen, sind dagegen mit einem häutigen Ohrdeckel versehen, bloss der Daumen an den Flügeln ist bekrallt. — Alle leben bloss von Insekten, die sie im Fluge fangen. Eine ägyptische Gattung (*Nycteris*) vermag ihre lose anliegende Haut bei geschlossener Nase durch zwei kleine Öffnungen in den Backen ballonartig aufzublasen. — Hieher gehören die Mehrzahl aller europäischen und viele ausländische Gattungen.

Europäisch sind die Gattungen: ***Vespertilio*** Fledermaus, ***Plecotus*** Grossohr u. m. a.; aussereuropäisch: ***Nycteris*** Nachtflieger, ***Noctilio*** u. m. a.

Familie Blattnasen, ***Phyllostomata***; mit blattförmigen Hautansätzen über der Nase, meist grossen Ohren und lang vorstreckbarer, zum

Saugen dienender Zunge, die bei einigen *(Glossophaga)* eine förmliche Saugröhre bilden, indem sich ihre Ränder an einander legen. Sie besitzen spitzzackige Backen- und $\frac{2}{4}$ oder $\frac{4}{4}$ Vorderzähne, von denen die obern leicht ausfallen. Einige von ihnen erreichen die Grösse eines Eichhörnchens und sind die gefürchteten Vampyre. Sie bewohnen Südamerika, nähren sich von Insekten, Fleisch und vom Blut, das sie schlafenden Thieren, Rindern, Pferden und mitunter auch, obwohl selten, schlafenden Menschen aussaugen. Ihr Biss ist jedoch nicht gefährlich und der Schmerz der Wunde wird dadurch sehr gemildert, weil sie beim Saugen dem Schläfer mit ihren Flügeln immer Kühlung zufächeln. Auf der Erde sollen sie so schnell wie Ratten laufen. — Von solchen Fledermäusen mit oft sehr zusammengesezten Hautlappen am Kopfe kommt in Europa nur eine Gattung, ***Rhinolophus*** Hufeisennase, vor, ausländisch sind: ***Phyllostoma*** Vampyr, Blattnase, ***Glossophaga*** Zungensauger u. m. a.

Die Familie ***Harpyae***, Harpyen, enthält die grössten Thiere dieser Ordnung, mitunter von einer Flugweite von 3—5′. Sie haben am Kopfe keine Hautlappen, kleine Ohren, eine mit hornigen Stacheln versehene Zunge, stumpfhöckerige Backenzähne ($\frac{5}{6}$ oder $\frac{4}{6}$) und $\frac{2}{2}$ oder $\frac{4}{4}$ leicht ausfallende Vorderzähne, Daumen und Zeigefinger sind bekrallt; leben in Ostindien, nähren sich von Früchten, kleinen Vögeln und Säugethieren und sind unschädliche, nächtliche Thiere. — Hieher die Gattung: ***Pteropus*** Russette, fliegender Hund, ***Macroglossus, Cephalotes*** u. a.

Die Gruppe der Pelzflatterer, ***Dermoptera***, umfasst die einzige Gattung: ***Galeopithecus*** fliegender Maki, und vermittelt den Übergang zur Ordnung der Affen. Vorder- und Hinterfüsse sind fast gleich lang, die Zehen der Vorderfüsse nicht verlängert und alle mit Krallen versehen; bezüglich des Zahnbaues schliessen sich diese Thiere den Halbaffen an; im Oberkiefer stehen nur 2 (oder 4), im untern 6 Vorderzähne, von denen leztere bis zur Wurzel blattartig tief eingekerbt sind; Eckzähne fehlen, die Backenzähne sind stumpfhöckerig. Ihre Flughaut bringt sie hingegen den Flatterthieren nahe; sie besitzen nämlich eine zwischen den vier Extremitäten und zu beiden Seiten des Schwanzes ausspannbare, aber dicht behaarte Flughaut welche nicht zum wahren Fluge dient, sondern nur als Fallschirm während eines weiten Sprunges von einem Baume zum andern. Diese auf den Molukken u. a. Südseeinseln lebende Gattung stellt auch in Hinsicht der Lebensweise, Gewohnheiten u. s. w. ein vermittelndes Glied zwischen Affen und Flatterthieren dar. Sie sind Nachtthiere, die auf Bäumen ihrer aus Früchten, Insekten und kleinen Vögeln bestehenden Nahrung nachstellen.

## XII. Ordnung.

### Simiae, Affen, Quadrumana, Vierhänder.

Charakter: Hände an allen vier Extremitäten oder nur an den hinteren; Gebiss vollständig; die Zitzen an der Brust, die Augen nach vorn gerichtet.

Der Körper aller Affen ist, mit Ausnahme der innern Handflächen, der Ohren und oft auch des Gesichtes und Gesässes, dicht mit Haaren besezt, die sich von denen anderer Säugethiere nicht unterscheiden. Der Kopf ist bald rundlich und menschenähnlich, besonders in der Jugend, bald aber das Gesicht stark vorspringend und in eine thierische Schnauze verlängert*), der Gesichtswinkel stets kleiner als beim Menschen und nach den Gattungen und dem Alter sehr abweichend, von 65—30°. Die Hauptunterschiede beruhen aber insbesondere auf dem Baue der Extremitäten, aus welchen sich ergibt, dass die Affen nicht zum aufrechten Gange geschaffen seien. Ihre Hände (die sich von den menschlichen durch Mangel eigener Muskeln für jeden einzelnen Finger unterscheiden, so dass der Zeigefinger zugleich mit den andern bewegt werden muss) sind wohl äusserst geschickt zum Ergreifen, Klettern, Laufen und mancherlei Verrichtungen; nur mit Mühe jedoch vermögen die Affen längere Zeit auf den Hinterhänden aufrecht zu stehen und zu gehen, da nicht die ganze breite Fläche derselben, sondern nur der äussere Rand den Boden dabei berührt, da eine Ferse, wie ingleichen starke Waden- und Schenkelmuskeln fehlen, und auch das Becken zu schmal ist, um das Gleichgewicht gut herzuhalten. Sie bedürfen daher auch meistens eines Stockes zum Aufrechtgehen und wollen sie auf ebenem

---

*) Als Anhaltspunkt zur Vergleichung der Gesichtsbildung des Menschen mit jener der Thiere hat man verschiedene Gesichtswinkel angenommen, von denen der Camper'sche am meisten Eingang fand. Er wird durch zwei gerade Linien gebildet, von denen die eine von der Stirn, die andere vom äussern Gehörgange zur Basis der obern Vorderzähne gezogen wird; dieser Winkel dient auch zur Vergleichung der verschiedenen Gesichtsbildungen der Menschen; je mehr er sich einem rechten Winkel nähert, desto edler ist diese, je spitzer er wird, desto mehr springt das Gesicht schnauzenartig vor.

Boden schnell fortkommen, so nehmen sie alle vier Extremitäten zu Hilfe. Ihr Gebiss ist am meisten dem menschlichen ähnlich (doch sind gerade bei den menschenähnlichsten Arten die Eckenzähne zu stark entwickelt, um das Gebiss als ein geschlossenes erscheinen zu lassen), eben so Bau und Lage der innern Organe, das Gehirn zeigt jedoch auffallend weniger Windungen als beim Menschen, und die Schädelhöhle ist stets kleiner.

Die vielen Übereinstimmungen und Ähnlichkeiten im Körperbau des Menschen und mancher Affen verleiteten auch die Geisteskräfte lezterer nicht selten hoch zu überschätzen. Eine vorurtheilfreie Beobachtung hat indessen erwiesen, dass in dieser Hinsicht den Affen mindestens kein Vorzug vor manchen andern Säugethieren gebühre. Der Bau ihrer Arme und Hände gestattet ihnen freilich eine Menge von Bewegungen, die den menschlichen ähnlich und andern Thieren unmöglich sind, und desshalb wie auch vermög ihres grossen, zum Sprichwort gewordenen Nachahmungstriebes sind sie im Stande, das Mechanische vieler menschlicher Handlungen freiwillig nachzumachen oder sich zu allerlei Kunststücken abrichten zu lassen, aber an Gelehrigkeit, Zähmbarkeit und namentlich an gemüthlichen Eigenschaften stehen sie manchen Säugethieren nach. Sie sind übrigens die einzigen Thiere, die sich fremder Gegenstände als Waffen bedienen, z. B. Stöcke, Steine. Sie fliehen zwar den Menschen nicht und sind zähmbar, schliessen sich ihm aber nie so traulich an, wie z. B. der Hund. Ihre Leidenschaftlichkeit, Bosheit, Tücke und List sind eben so wie ihre Lüsternheit und Genäschigkeit hinreichend bekannt. Grosse Zärtlichkeit zeigen sie hingegen für ihre Jungen, deren sie meist nur Eins zur Welt bringen, und das sie häufig auf den Armen tragen, säugen und liebkosen, ähnlich dem Menschen, da der Bau ihrer Hände und der Sitz der Saugwarzen an der Brust sie dazu fähig macht. — Ihre Nahrung, die sie mit den Händen zum Munde führen, besteht hauptsächlich in Früchten, Vogeleiern, Insekten, bei einigen auch in kleinen Vögeln. Alle sind geschickte Kletterer und ausser den hiezu eingerichteten Extremitäten dient Vielen auch der Schweif zu gleichem Zwecke. Die Meisten leben fast immer auf Bäumen gesellig und oft in grossen Scharen. Alle sind Bewohner wärmerer Zonen und die Palmenregion von Afrika, Asien und Amerika ist ihre eigentliche Heimat; in Europa kommt nur eine Art auf den Felsen von Gibraltar vor (*Inuus sylvanus*), in Neuholland fand man bisher keine. Affen gehörten auch schon der Vorwelt

an, wie mehrfache Ausgrabungen in Frankreich, Ostindien, Griechenland und selbst in England beweisen, und zwar reichen die ältesten bekannten Reste bis in die früheste Tertiärzeit zurück (*Macacus eocenus* von Suffolk).

Man vereinigt die ziemlich zahlreichen Gattungen in mehre Familien und diese selbst wieder in die 2 Gruppen: Halbaffen und eigentliche Affen.

1. Gruppe: Halbaffen, *Prosimiae*. Sie ähneln im Totalhabitus andern Säugethieren mehr als den Affen; ihre Schnauze ist verlängert, zugespizt, das Gesicht behaart, die Form des Kopfes fuchs- oder katzenähnlich; auch das Gebiss abweichend und zwar nach den Gattungen verschieden; die Vorderzähne stehen häufig fast horizontal, die meist spitzigen Backenzähne mahnen an Raubthiere; die Nasenlöcher liegen am Ende der Schnauze, Backentaschen und Gesässschwielen fehlen, der Schwanz ist meist lang und dicht behaart, die Finger aller vier Hände haben Plattnägel, mit Ausnahme des Zeigefingers der Hinterhände, der eine spitze Kralle trägt. — Sie bewohnen die Tropenläader der alten Welt, vorzüglich Madagaskar, woselbst wahre Affen fehlen, leben grösstentheils auf Bäumen, klettern sehr geschickt und ernähren sich theils von Früchten, theils von Insekten, kleinen Vögeln und Säugethieren. Einige sind Tagthiere (Makis), andere nächtliche (Loris); leztere entfernen sich in Körperbau und Lebensart am meisten von den Affen, zeichnen sich gleich andern Nachtthieren durch grosse Augen aus und schliessen sich den Thieren der folgenden Ordnung durch grosse, aufrecht stehende Ohren, verlängerte Fusswurzeln u. dgl. an. — Man unterscheidet gewöhnlich folgende Familien. *)

Familie *Macrotarsi*, Langfüsser; mit sehr verlängerter Fusswurzel an den hintern Extremitäten, die übrigens gleich den vordern Hände sind. Gebiss wechselnd, aber dem der Insektenfresser ähnlich; Augen und Ohren gross, Schwanz lang. Nächtliche Thiere, meist von Grösse einer Ratte, die auf Bäumen nach Insekten jagen. — Gattung *Tarsius*, *Otolicnus*, Ohraffe.

Familie *Nycticebi*, Nachtaffen (Faulaffen); mit rundlichem Kopfe, kurzen Hinterhänden, grossen Augen, kleinen Ohren uud meist fehlendem oder sehr kurzem Schwanze; ihr Gebiss ($\frac{4}{6}$ Vorder- und $\frac{6}{5}$ Backenzähne) deutet auf Insektennahrung hin. Sind träge Thiere, die den ganzen Tag verschlafen; bewohnen Ostindien und die Sundainseln. — Gattung *Stenops*, Lori (besitzt ausnahmsweise 9 Lendenwirbel).

---

*) Die gleichfalls auf Madagaskar lebende eichhornähnliche Gattung *Chiromys* wird ihrer Hinterhände wegen häufig den Halbaffen beigezählt und als Repräsentant einer eigenen Familie (Dünnfinger, *Leptodactyli*) betrachtet; jedenfalls verbindet sie die beiden Ordnungen Affen und Nager eben so, wie durch andere Gattungen der Übergang zu Insektenfressern und Flatterthieren vermittelt wird.

Familie *Lemurini*, Fuchsaffen. Mit verlängerter fuchsähnlicher Schnauze, $\frac{4}{6}$ oder $\frac{4}{4}$ Vorderzähnen, von denen die untern fast horizontal stehen, $\frac{6}{5}$ Backenzähne mit stumpfern Höckern; und langem Schwanze; leben gesellig und nähren sich von Früchten und Insekten. — Gattung *Lemur* Maki, *Lichanotus* Indri.

2. Gruppe: Eigentliche Affen, *Simiae*. Stets mit $\frac{4}{4}$ aneinander schliessenden Vorderzähnen und stumpfhöckerigen Backenzähnen in der Zahl von $\frac{5}{5}$ oder $\frac{6}{6}$ jederseits. Ihr Gesicht ist meistens theilweise oder ganz nackt, der übrige Körper mehr oder minder grob und dicht behaart, mit Ausnahme der innern Fläche der Hände, der Ohren und oft auch der Hinterbacken, welche bei vielen nicht nur unbehaart, sondern mit Schwielen besezt sind (Gesässschwielen). Alle oder doch die meisten Zehen (oder Finger) sind (mit Ausnahme des Daumens) gleichmässig entweder mit Krallen oder Kuppennägeln versehen. — Übrigens weichen aber die verschiedenen Gattungen bedeutend von einander ab; so in Form des Kopfes und Grösse des Gesichtswinkels, in Bildung der Nase, Zahl und Form der Zähne, in Länge und Bau der Extremitäten, von denen entweder alle vier Hände mit Daumen sind, oder nur die hinteren; durch Mangel oder Vorhandensein eines Schweifes, von dessen Länge und Behaarung dann seine Benützbarkeit abhängt, durch Gegenwart von Backentaschen oder deren Mangel u. s. w. Nicht minder beträchtlich wie die äusserlichen sind auch die Verschiedenheiten im innern Bau, den geistigen Eigenschaften, in Temperament, Lebensweise u. s. f. — Man pflegt in dieser ungleich grösseren Gruppe folgende drei Familien zu unterscheiden.

Familie *Arctopitheci*, Krallen- oder Seidenaffen. Alle Nägel mit Ausnahme des der Hinterdaumen sind kompress, spitz, krallenartig; nur die hintern Gliedmassen sind Hände. In Hinsicht des Gebisses gleichen sie den Affen der alten Welt, d. h. sie besitzen jederseits $\frac{5}{5}$ Backenzähne, aber mit spitzeren Höckern. Alle sind kleine, niedliche, leicht zähmbare Thiere mit dichtem, seidenartigen Haare und langem, buschigem Schweife. Sie leben gesellig in den Urwäldern Südamerikas und nähren sich von Früchten und Insekten. Gattung: *Hapale* Pinselaffe, Uistiti.

Familie *Platyrrhini*, Plattnasen oder Affen der neuen Welt. Sie zeichnen sich durch eine breite Nasenscheidewand, demnach seitwärts gerückte Nasenlöcher und $\frac{6}{6}$ Backenzähne jederseits aus; ihr Gebiss besteht daher aus 36 Zähnen. Alle besitzen einen stets langen Schwanz, der bei einigen an der Unterseite und der nervenreichen Spitze kahl ist und zum Ergreifen fast wie eine Hand dient (Greifschwanz), bei andern aber bis zur Spitze behaart ist und als Wickelschwanz dient. Allen fehlen Backentaschen und Gesässschwielen, und manchen an den vordern Händen die Daumen (*Ateles*). Ihr Gesichtswinkel ist meist klein und keine Art erreicht eine bedeutende Grösse, nur wenige an 3'; die meisten sind Tag-, nur einige Nachtthiere und diese durch grosse, nahe

stehende Augen und kleine Ohren kenntlich. Einige besitzen am Kehlkopf eine eigene Vorrichtung *), mittelst welcher sie ihre Stimme zu lautem Gebrülle verstärken können (*Mycetes*, Brüllaffe). Die meisten sind muntere, behende Thiere, die ungemein geschickt klettern und in den Wäldern des tropischen Amerika oft in grossen Scharen beisammen leben. — Ihr Fleisch wird häufig gegessen.

Hieher die Gattungen: ***Mycetes*** Brüllaffe, ***Ateles*** Klammeraffe, ***Cebus*** Winsel- oder Rollschwanzaffe, ***Callithrix*** *Sapajou*, ***Pithecia*** Schweifaffe, ***Nyctipithecus* (*Aotus*)** Nachtaffe u. m. a.

Familie *Catarrhini*, Schmalnaser oder Affen der alten Welt. Unterscheiden sich von den vorigen durch schmale Nasenscheidewand, daher einander genäherte Nasenlöcher und durch blos $\frac{5}{5}$ Backenzähne jederseits; die Eckzähne sind aber meist länger als bei den amerikanischen Affen und machen eine Lücke im entgegengesetzten Kiefer nothwendig. Die meisten besitzen Gesässschwielen, Backentaschen und Plattnägel an allen Fingern; nur einer Gattung (*Colobus*) fehlt der Daumen an den Vorderhänden. Die Mehrzahl ist geschwänzt, niemals jedoch ein wahrer Greif- oder Winkelschwanz vorhanden. Den wenigen ungeschwänzten Affen fehlen auch Backentaschen und sie sind die ihrer Menschenähnlichkeit wegen berüchtigten Arten Asiens und Afrika's. — Zu den minder menschenähnlichen Affen der alten Welt gehören die Gattungen: ***Semnopithecus*** Schlankaffe (Gesichtswinkel bis 60°), ***Colobus*** Stummelaffe, ***Inuus*** Magot, ***Macaco***, ***Cercopithecus*** Meerkatze, ***Cynocephalus*** Pavian u. m. a.

Unter den ungeschwänzten haben die Arten der Gattung ***Pithecus***, Orang, von jeher die grösste Aufmerksamkeit erregt und es fehlte nicht an Naturforschern, die sie auf Kosten des Menschen dermassen erhoben, dass sie kaum naturhistorische Unterschiede zwischen ihm und jenen gelten lassen wollten. — Bezüglich der Kopfform, Grösse des Gehirnes und Gesichtswinkels, der besonders bei jungen Thieren oft bis 65° steigt **),

---

*) Eine grosse knöcherne Blase (Trommelhöhle) am Zungenbeine, die mit dem Kehlkopfe in Verbindung steht und vom bedeutend hohen Unterkiefer überdeckt wird, trägt durch Resonanz zur Verstärkung der Stimme bei.

**) Im Alter wird nicht nur der Gesichtswinkel durch Vortreten des Mundes zufolge der stärkern Entwicklung der Kauwerkzeuge (Kiefern, Zähne und Muskeln) bedeutend kleiner, sondern auch der übrige Schädelbau erleidet namhafte Veränderungen. Die anfangs glatte runde Schädelkapsel verliert allmälich ihre Kugelform und Glätte, an ihrer Oberfläche treten in Folge der Ausbildung kräftig fungirender Kaumuskeln Leisten hervor, die gegen die Mittellinie des Schädels immer näher rücken, schärfer sich ausprägen und oft zu einer hohen einfa-

der gleichen Anzahl der Zähne, des Mangels an Backentaschen, Schwanz und Gesässschwielen, wie auch in Hinsicht der Grösse, die bei aufrechtem Stande 5 bis gegen 7 Fuss beträgt, zeigen diese Affen wohl die meisten Aehnlichkeiten im Bau mit dem Menschen, denen jedoch wieder so bedeutende Verschiedenheiten entgegenstehen, dass der Ausspruch, als seien Mensch und Orang körperlich kaum zu unterscheiden, derzeit schwerlich mehr Anklang finden möchte. — Von den beiden Arten, dem Orang-Outang *(P. satyrus)* auf Borneo und Sumatra lebend und Schimpanse *(P. troglodytes)* in Guinea, Congo, Angola steht übrigens leztere in mancher Beziehung dem Menschen näher, so durch Bildung des Gehirns (dessen grosse Halbkugeln stärker, aber doch noch viel weniger als beim Menschen entwickelt sind), Breite der Brust und Hände, Kürze der Vorderhände, inniges Verwachsen des Zwischen- mit dem Oberkiefer und am Zahnbau (obwohl auch hier das Gebiss nicht völlig geschlossen ist, indem wegen der grössern Länge der Eckzähne Lücken vor den Backenzähnen bleiben). Was die Geistesfähigkeiten dieser Thiere betrifft, so wurden sie gleichfalls früher, um auch in dieser Hinsicht eine genügende Aehnlichkeit mit dem Menschen herauszubringen, oftmals hoch überschätzt und den abenteuerlichsten Erzählungen mancher Reisenden Glauben geschenkt. — Die Gattung ***Hylobates***, Gibbon, Langarm ist zwar gleichfalls ungeschwänzt und ohne Backentaschen, die sehr langen Vorderhände, wie auch das Vorhandensein kleiner Gefässschwielen und die bei den meisten stattfindende Verwachsung des Zeige- und Mittelfingers entfernen sie jedoch schon weit mehr vom Typus menschlicher Bildung.

---

chen Crista sich vereinigen, oft aber getrennt bleiben. Die Schädelkapsel erscheint im Verhältniss zum Gesichtstheil immer kleiner. Das Hinterhauptloch, das in erster Jugend mehr central liegt, rückt weiter nach hinten, und also verändert sich die ganze Schädelform derart, dass man früher alte Orangs unter dem Namen Pongo als eigene Art beschrieb, und noch derzeit geneigt ist, die ostindische Art in mehrere zu trennen, obwohl es an verlässlichen Anhaltspunkten hiezu noch fehlt, die Geschlechts- und Altersunterschiede noch zu wenig bekannt und die Angaben der Reisenden zu ungenau und nicht übereinstimmend sind.

## Homo, Mensch.*)

**Naturhistorischer Charakter: Nur die vordern Gliedmassen Hände, die hintern Füsse mit breiter den Boden ganz berührender Sohle, Gebiss vollständig und geschlossen; mit Vernunft und Sprache.**

Der Mensch ist das einzige Geschöpf, dessen vordere Extremitäten Hände und dessen hintere zum aufrechten Gange be-

---

*) Der Mensch ist ein Naturprodukt in demselben Sinne wie Thier und Pflanze und daher auch Gegenstand der Naturgeschichte. Ob er aber dem Thierreich beizuzählen sei, ist eine andere Frage, die nach Divergenz der Ansichten von jeher in widersprechender Weise beantwortet wurde und deren nähere Erörterung daher füglich übergangen werden kann. Hier wird der Mensch nicht als integrirender Bestandtheil des Thierreiches betrachtet, sondern als ein über dem Thierreich stehendes Ganze, so zu sagen als höhere systematische Einheit, da der Mensch nun einmal liebt, sich selbst, wie alles Andere um sich in ein System zu bringen. Will er sich dem Thierreich einregistriren, so möge er es thun; jedes System ist gefügig genug, ihm einen Platz darin zu lassen; die Gränzen für die Einheiten seiner Systeme sind ja keine unverrückbaren, er kann sie erweitern und verengen nach Belieben. Doch scheint eine logische Nöthigung, den Menschen dem Thierreich einzureihen, keineswegs vorhanden. Er steht mit der Thierwelt in einem ähnlichen Verbande, wie diese mit der Pflanzenwelt und wie beide leztern viele Lebenserscheinungen und Ähnlichkeiten des Baues mitsammen gemein haben müssen, so auch der Mensch mit den Thieren. Wie aber diese durch Sensibilität und psychisches Prinzip sich von den Pflanzen unterscheiden, so jener durch Vernunft und Sprachfähigkeit. Vernunftäusserungen und durch Sprache sich kund gebende Ideen sind aber eine Kluft, durch welche die Thierwelt vom Menschen vielleicht noch schärfer geschieden ist, als das Pflanzen- von dem Thierreiche. Weil sein Knochengerüst, Zahnbau u. s. w. mit dem vieler Affen nahezu übereinstimmt, sein Kreislauf und Athmen wie bei diesen vor sich geht, weil er seine Jungen gleichfalls säugt u. s. f., diess alles zwingt eben so wenig zur Schlussfolgerung, dass er desshalb ein Säugethier ist, als dass umgekehrt die Pflanze desshalb ein Thier ist, weil sich ihr Leib aus Zellen aufbaut, weil Ernährung, Wachsthum, Fortpflanzung u. s. w. bei beiden nach denselben Gesetzen erfolgen. Das Leben lässt sich nicht nach mathematischen Formeln deduziren und der Geist nicht durch anatomische Messer und Mikroskope in Atome zerlegen. Jedoch, *volenti non fit injuria.*

stimmte Füsse sind. Folgende Betrachtungen seines Baues werden diess bestätigen. Was vorerst die Füsse betrifft, so ist deren Sohle breit, der Schenkel steht senkrecht darauf, die Zehen sind kurz, wenig beweglich, und der Fuss ist daher weder zum Ergreifen noch zum Klettern geschickt, wohl aber ganz geeignet den aufrecht stehenden Körper zu tragen, indem die breite Sohle und etwas aufgetriebene Ferse eine feste Basis beim Stehen abgeben und zugleich die Muskeln des ganzen Fusses (die Waden-, Schenkel- und Hinterbackenmuskeln) stärker und vorspringender sind als bei irgend einem Thiere. Der Mensch könnte selbst mit dem besten Willen nicht geschickt auf allen Vieren gehen: der Vorderfuss mit den Zehen ist zu kurz und der Schenkel zu lang, das Knie würde daher fast den Boden berühren; ferner ist das Becken zu breit, die Schultern stehen zu weit auseinander, die Arme sind für diesen Zweck zu schwach und kurz, um so mehr, da auf ihnen die grössere Last ruhen würde; ingleichen ist der Kopf zu schwer und die Nackenmuskeln sind zu schwach, um ihn emporgerichtet zu halten; er könnte daher höchstens in einer Linie mit der Wirbelsäule getragen werden und dann würde das Gesicht gegen die Erde gerichtet sein; endlich strömt auch verhältnissmässig mehr Blut zum Kopf des Menschen, welches sich sodann, in seinem Rückflusse gehemmt, ansammeln und häufig tödtliche Folgen haben würde. Die ganze Einrichtung aller erwähnten Organe und Theile ist hingegen völlig zweckmässig für den aufrechten Stand und Gang des Körpers. Dadurch allein behält der Mensch auch den freien Gebrauch seiner Hände, und die Lage seiner Sinnesorgane macht ihn zu allen Wahrnehmungen fähig. Mittelst seiner Hände kann er dann Dinge verrichten, wie kein anderes Geschöpf, da sie vollkommener gebaut als bei dem menschenähnlichsten Affen; der Daumen ist länger, alle Finger (am wenigsten der vierte) sind für sich beweglich, da jeder seine eigenen Muskeln hat. Auch ist der Tastsinn in den Fingerspitzen zur höchsten Feinheit entwickelt, und müsste begreiflicher Weise sehr beeinträchtigt werden, wenn sich der Mensch zum Gehen der Hände bedienen würde. Die Geschicklichkeit seiner Hände ersezt ihm auch zum Theil den Mangel aller Vertheidigungswaffen, die die Natur den Thieren wenigstens in weit höherem Grade verlieh, wie auch den Mangel grosser Kraft oder Schnelligkeit, wodurch sich so viele Thiere vor ihm auszeichnen. Aber eben hierdurch ist er gezwungen, mehr seine innern

Kräfte zu entwickeln und seinen Verstand zu Hilfe zu nehmen, der ihm jenen Mangel vielfach ersezt. — Kein Thier hat ein so entwickeltes Gehirn und dieses ist ohne Zweifel das Organ, durch welches sich die höheren Geisteskräfte kund geben.

Das Gesicht ist dagegen im Verhältniss zum Schädeltheile des Kopfes kleiner als bei Thieren, demungeachtet sind aber die Sinnesorgane bedeutend entwickelt und wenn gleich an Schärfe einzelner Sinne manche Thiere ihm vorstehen, so sind sie doch bei keinem so gleichmässig und harmonisch ausgebildet wie beim Menschen. — Die nach vorwärts gerichteten Augen machen zwar das Sehen nach zwei Seiten nicht möglich, aber diese Stellung gewährt den Vortheil, dass die Augen den angeschauten Gegenstand schärfer fixiren und genauer betrachten können. Im innern Bau zeichnet sich das menschliche Auge durch den in der Sehaxe auf der Netzhaut liegenden sogenannten gelben Fleck aus. — Das äussere Ohr ist zwar wenig beweglich und klein, es kann daher zur Verstärkung des Schalles, der das Ohr trifft, oder zur Auffangung desselben nur wenig beitragen, aber dennoch vermag kein Thier die feinsten Unterschiede der Töne und ihre Qualitäten so aufzufassen wie der Mensch. — Der Geruch ist bei manchen Thieren schärfer, aber bei keinem für die verschiedenen Gerüche so empfindlich, wie bei ihm. Das Gleiche gilt nur noch in höherem Grade vom Geschmacke, und was endlich den Tastsinn anbelangt, so ist dieser augenscheinlich schon durch Feinheit und Nacktheit der Haut bei ihm vorzugsweise begünstigt. Überdiess sind alle Sinnesorgane durch Kultur und Übung einer gesteigerten Ausbildung fähig, wie sie im Thierreiche nicht vorkommt, Maler, Musiker, Feinriecher, Feinschmecker und Blinde geben für die einzelnen Sinne genügende Beispiele hiervon. — Ferner sind bei keinem Thiere die Stimmorgane so biegsam, nur der Mensch vermag so mannigfache und artikulirte Laute von sich zu geben, diese durch seinen Verstand zu Wörtern zu vereinigen und sich eine Sprache zu bilden, wozu auch die Form seines Mundes, die Beweglichkeit der Lippen und Zunge wesentlich mit beitragen.

Bezüglich des Skelets mögen nur einige Punkte hier hervorgehoben werden.*) Die Rückensäule wird aus 32 Wirbeln zusammen-

*) Überhaupt kann die nähere anatomische Beschreibung des menschlichen Baues hier aus nahe liegenden Gründen füglich übergangen werden.

gesetzt, nämlich 7 Hals-, 12 Rücken-, 5 Bauch- oder Lenden-, 5 Becken- (Kreuz) und 3 Steissbeinwirbeln. Die Anzahl der Rippen beträgt 12 Paare; 7 davon sind wahre Rippen und schliessen die Brusthöhle von der Wirbelsäule bis vorne zum Brustbein, mit dem sie durch Knorpeln verbunden sind, ein; die übrigen 5 Paare werden allmälich kürzer, schliessen seitwärts den obern Theil der Bauchhöhle ein (falsche Rippen) und befestigen sich nach vorne nur mittelst Knorpeln an einander. Den Schädel setzen wie bei allen höhern Wirbelthieren 7, das Gesicht 14 Knochen zusammen. Stets bildet aber die Schädelkapsel, im Gegensatze zu Thieren, den überwiegenden Theil des Kopfes und tritt nicht wie bei Affen mit dem Alter im Verhältniss zu den Gesichtsknochen in den Hintergrund; auch liegt an die Schädelbasis das Hinterhauptsloch stets mehr centrisch theils zufolge der stärkern Entwicklung der Hemisphären des kleinen Gehirnes, theils in Übereinstimmung mit dem aufrechten Gange. — Die Zahl der Zähne, wenn alle vorhanden sind, entspricht sonderbarer Weise gerade der Zahl der Wirbeln; das Gebiss ist dann ein vollständiges und völlig geschlossenes (wie fast bei keinem Thier) und besteht in jedem Kiefer aus 16 Zähnen, nämlich $\frac{4}{4}$ Vorder- oder Schneide-, $\frac{1,1}{1,1}$ Eck- und $\frac{5,5}{5,5}$ Backenzähnen. Der Zwischenkiefer verwächst schon während der frühen Embryonalzeit mit dem Oberkiefer, so dass man lange die Existenz desselben beim Menschen läugnete. — Die Anheftung der Extremitäten an den Rumpf so wie deren Bau bieten mit Ausnahme der bereits erwähnten keine weitern wesentlichen Verschiedenheiten dar von der Einrichtung der gleichnamigen Extremitäten vieler Säugethiere. — Fast das Gleiche gilt auch von den Eingeweiden der Bauch- und Brusthöhle und von den Geschlechtsorganen. Die Organe der Verdauung entsprechen den Kauwerkzeugen; vermög seinem Zahnbau ist der Mensch auf gemischte Nahrung angewiesen, jedoch herrscht die Zahl der Backenzähne vor, und auch deren stumpfhöckerige Kronen, die nicht vorspringenden Eckzähne, wie überhaupt der Mangel scharfspitziger Zähne scheinen entweder mehr auf Pflanzennahrung hinzudeuten oder auch auf seine Befähigung, sich rohe und härtere Nahrungsmittel künstlich genussbarer und verdaulicher zu machen. Der Magen ist einfach, nicht sehr muskulös, der Darmkanal von mittlerer Länge, die Bauchspeicheldrüse gross, die rechts gelegene Leber in drei ungleiche Lappen getheilt und nach oben ans Zwerchfell befestigt;

die Milz liegt links unter dem Magen; die beiden Nieren ausserhalb des Bauchfelles, das alle früher genannten Organe einschliesst, zu beiden Seiten der Lendenwirbel. Die Fortpflanzungsorgane liegen beim Weibe sämmtlich in der Beckenhöhle, beim Manne zum Theile (wie nur noch bei Affen) nach aussen; die Milchdrüsen sind wie bei vielen Säugethieren entfernt von den Geschlechtsorganen, nämlich an der Brust angebracht, wodurch dem auf den Armen getragenen Kinde das Saugen sehr bequem gemacht wird, und welche Einrichtung gleichfalls mit dem aufrechten Gange und dem freien Gebrauch der Hände übereinstimmt.

Was die Lebensverrichtungen im Allgemeinen, den Verlauf des Lebens und die Reihe der veränderlichen Zustände anbelangt, die innerhalb bestimmter Gränzen das Leben vom Moment der Befruchtung bis zum natürlichen Tode mit sich bringt, so herrschen hierin im Wesentlichen dieselben Gesetze, denen auch die Thierwelt unterthan ist. — Die Grösse, welche der menschliche Körper normal erreicht, ist verschieden und insbesondere nach Völkerstämmen, Klima, Lebensweise etc. oft sehr abweichend; in gemässigten Zonen und Gebirgsländern trifft man in der Regel einen grossen, kräftigen Menschenschlag, dessen Höhe durchschnittlich mehrere Zoll über 5 Fuss beträgt; so in Tirol, Dalmatien, den Karpathen, Pyrenäen, im Kaukasus etc. In der heissen und noch mehr in der kalten Zone bleibt hingegen das Wachsthum zurück: Lappen, Kamtschadalen u. m. a. erreichen oft kaum über 4 Fuss Höhe. — Der Körper des Weibes bleibt meist um einige Zoll kürzer. — Erreicht der Wuchs mehr als 6 Fuss Höhe, so geht er ins Riesenhafte, bleibt er unter $4^1/_2$ Fuss zurück, so wird er zwergartig genannt. *) Riesen und Zwerge sind übrigens als Abnormitäten zu betrachten und erreichen daher auch kein hohes Alter. Selten erfolgt überhaupt der Tod in Folge von Altersschwäche, als natürlicher Gränzpunkt des individuellen Lebens, meistens führen Krankheiten, Zufälle oder der Mensch selbst sein früheres Ende herbei. Schon aus der so langen Entwicklungsperiode lässt sich aber im Voraus auf eine lange Lebensdauer schliessen und

---

*) Gilli aus Trient (1764) mass $8^1/_2$ W. Schuh, Cornel Magrat aus England 8′2″: Canopus, der Zwerg der Kaiserin Julia, dagegen nur 2′ und einige Zoll, und in England lebte vor nicht langer Zeit ein Zwerg von nur 18 Zoll Höhe.

zuverlässige Beispiele beweisen auch, dass sich selbe auf 160 und mehr Jahre erstrecken kann, obschon jedoch nur Wenige ein Alter von 100 Jahren erreichen. Zu einem hohen Alter gelangen aus leicht einzusehenden Gründen durchschnittlich mehr Weiber, die Beispiele vom höchsten Alter liefern aber durchwegs Männer und zwar aus niederen Ständen, die ein hartes und thätiges Leben führten: Bauern, Gärtner, Jäger, Soldaten, Matrosen*). Die nördliche Gränze der gemässigten Zone hat die meisten Beispiele hohen Alters aufzuweisen.

Die Vermehrung des Menschen ist wie bei manchen Säugethieren auf die kleinstmögliche Zahl auf 1, reduzirt.**) — Die Entwicklung des Embryo erfolgt in wesentlich gleicher Weise wie bei höhern Säugethieren, doch bleibt die Allantois sehr klein und verschwindet nach Abgabe der Gefässe zur Fruchtkuchenbildung alsbald. Auch sondert die Schleimhaut des Fruchthälters eine eigene Eihülle ab, die sogenannte hinfällige Haut (*membrana decidua*), die nur beim Menschen eine vollständige Umhüllung abgibt und blos bei Affen noch in Form einzelner Flocken sich ausbildet. — Im Verhältniss zu seiner künftigen Grösse dauert aber die Entwicklung des befruchteten Keimes im mütterlichen Körper bis zur Geburt ziemlich lange, nämlich 10 Mondmonate oder 280 Tage; dafür schreitet auch das Wachsthum des Kindes nach der Geburt bei weitem nicht mehr in dem Verhältnisse fort, wie vor derselben. Während es im mütterlichen Körper binnen 10 Monaten schon mehr als $^1/_4$ seiner künftigen Grösse erreicht hat, braucht es nach der Geburt meist noch 18—20 Jahre, um sein Wachsthum zu beenden. — Die Unterschiede, welche am Körper des Menschen nach den Altersstufen wahrzunehmen sind, beziehen sich (abgesehen von der Grösse) theils auf abweichende Verhältnisse der einzelnen Theile und Organe zu einander, theils auf das Vorhandensein oder den Man-

---

*) So z. B. Peter Czarten, Bauer bei Belgrad, wurde 185 Jahre alt; Heinrich Jenkins 169; der schottische Matrose Schanoly starb 178 Jahre alt und hinterliess 1033 Nachkommen, der dänische Matrose Drakenberg wurde 146 Jahre alt, diente noch im 91. Jahre und heiratete mit 111 Jahren.

**) Im Königreich Preussen ergaben sich innerhalb der Jahre 1826—1845 im Ganzen 11,700,000 Geburten, darunter 140,000 Zwillinge, 1580 Drillinge und 35 Vierlinge.

gel bestimmter Gebilde. — Organe, deren das Kind in erster Zeit wenig oder nicht bedarf, sind verhältnissmässig schwach entwickelt, oder fehlen gänzlich; so ist z. B. ersteres der Fall mit den Gliedmassen im Vergleich zum Rumpf und Kopf; lezteres mit den Zähnen, die dem Kinde fehlen, so lange es saugt und keine andere als flüssige Nahrung verträgt. Erst nach ungefähr einem halben Jahre brechen die ersten oder Milchzähne hervor, die mit dem 2. oder 3. Jahre ihre volle Anzahl von 20 erreichen und bis gegen das 7. Jahr andauern. Um diese Zeit beginnt dann der Zahnwechsel, die Milchzähne fallen allmälich aus und werden nicht nur durch neue, stärkere und bleibende ersezt, sondern es erfolgt auch nach und nach die Vervollständigung des Gebisses bis zur normalen Zahl von 32 Zähnen; die lezten Backenzähne brechen aber meist erst gegen das 20. Jahr und noch später hervor (daher auch Weisheitszähne genannt). Am auffallendsten sind die Veränderungen, die vom Geschlechte abhängen. Bei Kindern beschränken sich die Unterschiede des Geschlechtes nur auf die Anwesenheit der betreffenden Organe, die aber noch so unentwickelt sind, dass sie auf das kindliche Leben keinen wesentlichen Einfluss haben. Mit Eintritt der Mannbarkeit hingegen erreichen nicht nur sie selbst ihre volle Ausbildung und Bedeutung, sondern der sexuale Gegensatz tritt überhaupt körperlich und geistig immer schärfer hervor, und prägt jedem Geschlechte den eigenthümlichen Typus auf, der aber mit dem Erlöschen der Fortpflanzungsfähigkeit allmälich wieder mehr verschwindet, so dass das hohe Alter, wie an Hilflosigkeit so auch in dieser Hinsicht wieder der Kindheit ähnlich wird.

Mit der körperlichen schreitet unzertrennlich auch die geistige Entwicklung vor, nur erfolgt diese im Vergleich noch langsamer und erreicht gewissermassen nie ihr Ziel und Ende. Das neugeborne Kind verräth noch keine Spur jenes in ihm wohnenden Geistes, der sich in der Folge zu so schöner Blüte entfaltet. Es ist das hilfloseste Geschöpf, von der Natur fast am wenigsten mit Instinkt begabt und mit keinen angebornen Fertigkeiten oder Kunsttrieben ausgestattet. Nicht des Gebrauches seiner Gliedmassen, ja nicht einmal des seiner Sinnesorgane ist es fähig: es empfindet den Eindruck des Lichtes, ohne zu sehen, es vernimmt das Ohr Töne, ohne zu hören, keine Spur von Aufmerksamkeit, Theilnahme oder Freude gibt sich kund; dunkles Gefühl des Hungers und Durstes, Äusserungen des Unbehagens oder schmerzlicher Eindrücke sind die ersten und einzigen

Zeichen, die es von sich gibt. Und noch lange darnach, wenn es der Muttermilch nicht mehr bedarf, braucht es noch fremde Hilfe, mehr und länger als irgend ein Thier. Aber gerade diese Schwäche und Hilflosigkeit begründet zwischen Ältern und Kindern eine Anhänglichkeit, wie sie nirgends in der Thierwelt stattfindet, und eben diese Anhänglichkeit knüpfte von jeher das Band des Familienlebens, aus welchem alle geselligen Verbindungen hervorgegangen sind, in denen die Menschen sich allmälich zu Stämmen, Völkern und Staaten vereinigten. Die gesellige Verbindung und die Gabe der Mittheilung machen erst den Menschen zum Menschen und so kann man mit Recht sagen, dass die Schwäche und Kleinheit des Kindes die Stärke und Grösse des Menschengeschlechtes bedinge, denn das Band, welches Ältern und Kinder verknüpft, ist die Grundlage aller geistigen und moralischen Entwicklung des Menschen, der nur auf diesem Wege auch zum vollen Gebrauch seiner Vernunft gelangen kann, dieses göttlichen Funkens, der ihn allein weit über alle Geschöpfe der Erde hebt. — Auf welch tiefer, rein thierischer Stufe der Mensch zurückbleibe, wenn er von der menschlichen Gesellschaft getrennt, ohne Erziehung sich selbst überlassen bleibt, zeigen die vielen Beispiele von sogenannten wilden, d. h. verwilderten Menschen, insbesondere solchen Unglücklichen, die in früher Kindheit verloren gingen, oder ausgesezt wurden, und die man nach Jahren meist in Gesellschaft von Thieren antraf, deren Lebensweise und Gewohnheiten sie grossentheils angenommen hatten.*) Obwohl man den Zustand so unglücklicher Wesen nicht als den ursprünglichen der ersten Menschen ansehen darf, so beweisen sie doch hinlänglich, wie der Mensch nur durch Erziehung und unter Menschen zum Menschen wird.

Wie aber nicht jeder Einzelne, so stehen auch nicht alle Völker auf gleicher Stufe körperlicher und geistiger Ausbildung. Der Aufenthalt, den sich die Menschen wählen, so wie ihre zum Theil schon dadurch bedingte verschiedene Nahrung und Lebensweise mussten hierauf den grössten Einfluss üben. — Sein Bau eignet den Menschen sowohl für Nahrung aus dem Pflan-

---

*) So z. B. der *juvenis lupinus Hassiacus* (anno 1554), *juvenis bovinus* von Bamberg, *juvenis ursinus* von Lithauen (anno 1661), *juvenis ovinus* von Irland, *puella ursina* von Niederungarn (anno 1767) etc.

zen- als Thierreiche. Sobald er aber ausschliesslich oder doch vorzugsweise die eine oder andere Nahrung wählte, konnte diess nicht ohne wichtige Folgen für seine Lebensweise und Weiterbildung bleiben. Das Pflanzenreich bot ihm widerstandslos seine Gaben, die Thiere hingegen, deren Fleisch er geniessen wollte, musste er erst in seine Gewalt bekommen und sie tödten. Jene Völker, die sich hauptsächlich von Pflanzenstoffen nährten, behielten folglich einen sanftern Charakter, jene aber, die ihre Nahrung erjagen mussten, blieben wilder und roher, und diese verschiedene Art sich zu ernähren musste nicht nur eine ähnliche Verschiedenheit unter den Menschen zur Folge haben, wie zwischen Raubthieren und Pflanzenfressern, sondern auch den grössten Einfluss auf die geistige Entwicklung und die Fortschritte eines Volkes nehmen. Nur jene Völker, die sich die Produkte beider Reiche zu Nutzen machten, sich aus beiden ernährten, die Viehzucht und Ackerbau vereinigten, schlugen den von der Natur dem Menschen vorgezeichneten Weg ein und konnten nach und nach zu jener Höhe der Ausbildung gelangen, deren sich die Gegenwart zu rühmen hat; denn nur bei solchen Völkern, wo ein Theil nicht nur sich selbst, sondern auch den Andern die nöthigen Nahrungsmittel verschafft, war es möglich, dass Einige Zeit gewannen, ihre Kräfte andern Beschäftigungen als dem blossen Erwerb der Nahrung zu widmen, sie der Ausbildung und Pflege mannigfacher Gewerbe und Künste und endlich der Begründung von Wissenschaften zuzuwenden.

Obwohl für die Menschen der grösste Theil der Erdoberfläche bewohnbar ist, so gedeihen sie doch körperlich und geistig nur in gemässigten Zonen und Klimaten. Die mit ewigem Eise bedeckten Polargegenden setzen der grössern Vermehrung der Menschen eben so wie ihrer Ausbildung ein starres Hinderniss entgegen, nicht minder aber die glühendheissen Sandwüsten Afrikas und die undurchdringlichen sumpfigen Wälder Südamerikas. Ein mildes, gemässigtes Klima, gut bewässerter, pflanzenreicher Boden hingegen ist ganz dazu geschaffen die Wiege des Ackerbaues und der Civilisation zu werden, daher unter diesen Verhältnissen auch immer und überall die meisten, bildungsfähigsten und wirklich gebildetsten Menschen angetroffen werden, wie diess die Vertheilung des Menschengeschlech-

tes in den fünf Erdtheilen überhaupt und in jedem einzelnen insbesondere beweist*).

Die Frage ob das ganze Menschengeschlecht nur eine oder mehrere Spezies ausmache, kann in der Naturgeschichte auch nur vom naturhistorischen Standpunkte aus gestellt werden, und liesse sich naturwissenschaftlich nur durch Anwendung des Gesetzes der Gleichartigkeit und des damit verbundenen Prinzips der Reihen beantworten. Im Begriffe der Spezies ist (wie in der Einleitung bemerkt wurde) schon eine ungeheure Menge von Verschiedenheiten und Abweichungen enthalten, die möglicher Weise vorkommen können, und die aber nur als Übergänge und Varietäten erscheinen, sobald sich nachweisen lässt, dass sie Glieder der in einer Spezies vorkommenden Reihen sind. Wendet man nun dieses für alle Naturprodukte giltige Verfahren auch auf den Menschen an, so zeigen sich alsbald sehr viele Verschiedenheiten zwischen denselben als blosse Übergänge, und manche aus der Reihe gerissene Glieder, die einzeln als schroffe Gegensätze dastehen, verschmelzen, in der gehörigen Reihenfolge aufgestellt, unmerklich in einander. Nicht schwer fällt es, sich hievon bei den Gliedern oft einer Familie, bei Völkern einer Abstammung oder noch besser bei Nachbarvölkern verschiedenen Stammes zu überzeugen, und würde das gleiche Verfahren auf alle Völker und Menschenstämme konsequent angewendet, was aber bisher durchaus nicht geschehen ist, erst dann liesse sich ein wissenschaftliches Resultat hoffen. Bis dahin scheint es aber jedenfalls gerathener, der Ansicht getreu zu bleiben, dass es nur eine Menschenart gebe, und dass alles, was man Arten, Varietäten, Rassen, Stämme u. s. w. nennt, nur aus den Reihen herausgerissene Glieder einer Spezies seien. Die ungeheure Mannigfaltigkeit der Natur, die schon im Begriff der Spezies liegt, spricht wenigstens nebst den bisherigen Erfahrungen (der uneingeschränkten Fortpflanzungs-

---

*) Schon die Verbreitung des Menschen allein scheint für seine Sonderung vom Thierreich zu sprechen. Er dehnt sich über die ganze Erde aus, er allein ersezt in dieser Hinsicht das gesammte Thierreich. Alle Kämpfe der blos von Thieren bewohnten Erde konnten das Gleichgewicht auf Erden nicht stören, sie beförderten es vielmehr nur, blos der Mensch vermöchte diess, er könnte, wenn es vernünftig wäre, ganze Thiergeschlechter vertilgen, wie er sich selbst und sein Geschlecht vernichten kann.

fähigkeit zwischen allen Rassen, wie eine solche zwischen verschiedenen Thierspezies nie in gleicher Weise stattfindet, u. s. w.) zu Gunsten dieser Ansicht, während es dafür der entgegengesezten an einem wissenschaftlichen Prinzipe als Anhaltspunkt gebricht und stets zum Theile der Willkür oder individuellen Ansicht überlassen bleibt, wie viele Varietäten und Abänderungen zu eigenen Spezies erhoben werden; daher denn die Gegner der Unität auch wirklich in der Zahl ihrer angenommenen Spezies bedeutend von einander abweichen *).

Hält man vorläufig die Ansicht von der Gleichartigkeit aller Menschen fest, so folgt dann von selbst, dass in der schematischen Vorstellung der Spezies: Mensch, alle möglichen Abänderungen schon inbegriffen sind und dass es daher unnöthig (und auch unmöglich) ist alle einzelnen Varietäten eigens zu benennen und zu unterscheiden, da jede durch Zwischenglieder in eine andere übergeht und scharfe Gränzen nicht zu ziehen sind. Hingegen ist es allerdings von Interesse und Nutzen die auffallendsten und durch Zeugung sich forterbenden Varietäten kennen zu lernen, die zwar in Bezug auf die Spezies sich auch nur wie einzelne aus den Reihen gerissene Glieder verhalten, aber wohl geeignet sind, den Umfang der Reihen und die schematische Vorstellung der ganzen Spezies anschaulich zu machen, falls nämlich weit von einander entfernte und daher sehr differente Glieder der Reihen gewählt werden. Zu diesem Zwecke genügt aber eine kleinere Anzahl von Varietäten besser als eine grössere, denn je mehr Zwischenglieder zur Vergleichung fehlen, desto schärfer treten die Unterschiede hervor. Vor allen haben daher aus diesem Grunde die Aufstellung Blumenbach's und Cu-

---

*) Die besonders derzeit vorherrschende Tendenz, den Menschen als Thier zu betrachten und der unwiderstehliche Drang, Systeme aufzubauen, die sich gerne den Schein geben möchten, der wahre Ausdruck der Ordnung und Gesetzmässigkeit in der Natur zu sein, sie verleiten vorzugsweise zur Aufstellung mehrerer Menschenspezies. Es ist hiebei nur zu verwundern, dass die Systemsucht nicht schon lange die Ansicht aufgegriffen hat, den Menschen ausserhalb des Thierreiches zu stellen, denn sie fände dann die beste Gelegenheit, die Menschheit als Totalität in ähnlicher Weise wie das Thierreich zu klassifiziren und nicht blos Spezies, sondern auch Gattungen, Familien, Ordnungen u. s. w. aufzustellen.

vier's die meiste Anerkennung gefunden, da sie die am grellsten sich unterscheidenden Varietäten enthalten.

Blumenbach stellte fünf Rassen oder Menschenstämme auf und unterschied sie auf folgende Weise. 1. Kaukasische Rasse: Hautfarbe weiss, Wangen mehr oder weniger geröthet; Haare lang, weich, braun, einerseits ins Hellgelbe, anderseits ins Tiefschwarze übergehend; Schädel und Gesicht länglich oder oval, Stirne hoch, Nase gerade, Gesichtswinkel 80—90°, Lippen fein, Augen weit und horizontal geschlizt; alle übrigen Verhältnisse des Körpers dem Begriffe (dieser Rasse) von Schönheit am meisten entsprechend und zugleich am kräftigsten. — Hieher werden gerechnet: die Europäer mit Ausnahme der Lappen, die westlichen Asiaten bis zum Ob, kaspischen Meere und Ganges und die Nordafrikaner, mithin fast alle Bewohner der alten den Römern und Griechen bekannten Welt. — Sie führt den Namen kaukasische Rasse, theils weil die Völker des Kaukasus die angegebenen Merkmale in der reinsten Form entwickelt zeigen, theils weil nach allen Traditionen die Verbreitung dieses Stammes von den Hochebenen jenes Gebirgszuges erfolgt sein soll. — 2. Mongolische Rasse: Hautfarbe gelb (weizengelb oder getrockneten Citronenschalen ähnlich); Haarwuchs spärlich, die wenigen Haare schwarz und straff; Augen eng und schief geschlizt (der äussere Augenwinkel höher stehend), Augenlider aufgedunsen; Schädel mehr viereckig, Gesicht platt, Backenknochen stark vorstehend, Nase kurz und stumpf. — Hierher: alle übrigen Asiaten (mit Ausnahme der westlichen und südöstlichen), die Lappen und im nördlichen Amerika die Eskimo's, Grönländer und Kamtschadalen. Sie führt ihren Namen von den Mongolen, welche die Hochländer Thibets und nördlich vom Himalaya-Gebirge bewohnen, und ist dem Flächenraume nach, den sie einnimmt, ausgedehnter, vielleicht auch zahlreicher als die kaukasische Rasse. — 3. Äthiopische Rasse: Hautfarbe schwarz; Haar dicht, kurz, kraus wie Wolle; Hinterkopf schmal, Backenknochen stark, Nase stumpf, breit, Kinnladen sehr vorstehend, Stirn und Kinn zurücktretend, daher der Gesichtswinkel oft nur 75°; Mund gross, Lippen dick und wulstig. — Die Mittel- und Südafrikaner (Neger, Kaffern, Hottentotten etc.) umfassend; Name vom alten Äthiopien. — 4. Amerikanische Rasse: Hautfarbe zimmtbraun oder kupferroth; Haar schlicht, straff, schwarz (Bart dünn). Augen tief, Gesicht breit, nicht platt, Backenknochen stark, Stirn schmal, Nase vortretend und wie alle Gesichts-

züge überhaupt kräftig markirt, — umfasst die Ureinwohner (Nord-) Amerikas. — 5. Malayische Rasse: Hautfarbe von Hellbraun durch dunkel Kastanienbraun bis ins Schwarze; Haare dicht, schwarz, lockig, starker Haarwuchs, Nase breit, Mund gross, Lippen aufgeworfen. — Hieher die Bewohner Australiens, Polynesiens und die eigentlichen Malayen an den südöstlichen Küsten von Asien.

Von diesen fünf Hauptstämmen nahm Blumenbach den kaukasischen als eigentliche Stamm- oder Mittelrasse an, von der die übrigen ausgegangen und abgeartet seien, und zwar in die beiden Extreme: die mongolische und äthiopische Rasse, zwischen welchen die zwei übrigen nur Übergänge darstellen. Aber er selbst gestand schon, dass nicht alle Völker in eine dieser fünf Rassen füglich unterzubringen seien, und dass man daher noch manche Unterabtheilungen aufstellen könne, z. B. wären die Hindus von den Kaukasiern zu trennen, die Hottentotten von den Äthiopiern, die Süd- von den Nordamerikanern, die schwarzen Papus von den Malayen u. s. w.

Cuvier, durch die mitgetheilten Erfahrungen so vieler Reisender in allen Erdtheilen bereichert, sah, je mehr er Vergleichungen anstellte, um so besser ein, wie oft eine scheinbar scharf unterschiedene Rasse in die andere übergehe, und dass es nöthig sei, entweder mehr als fünf Rassen anzunehmen, oder sie auf wenigere zu reduziren. Er wählte das Leztere und stellte nur drei Rassen auf: die weisse oder kaukasische, die gelbe oder mongolische und die schwarze oder äthiopische, deren unterscheidende Merkmale er übrigens fast ganz mit Blumenbach übereinstimmend angab *); nur nahm er zugleich auf die Bildungsfähigkeit, Kultur und den Sprachenunterschied besondere Rücksicht. Cuvier's Vorgang war ein gewaltiger Schritt vorwärts, denn eben die Perfektibilität ist die Prärogative des Menschen, und es ist unläugbar, dass die verschiedene Ausbildung der Sprachen eben so als Ausdruck ungleicher

*) Diese Eintheilung entspricht zum Theil auch den drei grossen Kontinenten, und den darnach durchschnittlich verschiedenen dreierlei Faunen und Floren; sie gestattet aber bezüglich der damaligen geographischen Vertheilung keine konsequente Durchführung, da z. B. die alte Welt alle drei Hauptrassen beherbergt, in Amerika und Australien aber keine von ihnen rein vorkommt.

Culturstufen anzusehen ist, wie die Verwandtschaft der Sprachen ein untrügliches Zeugniss von jener der Völker selbst abgibt.

Die weisse Rasse umfasst alle Nationen, die in der Civilisation am weitesten vorgeschritten sind. Indem Cuvier den Stammsitz derselben gleichfalls in den Kaukasus verlegt, unterscheidet er dann folgende Verzweigungen. Der armenische oder syrische Zweig breitete sich gegen Süden aus (Assyrier, Chaldäer, Phönizier, Juden, Abyssinier, Egypter, Araber); die übrigen nach Ost, West und Nord sich ausdehnenden fasst er nach den Grundsprachen in vier Hauptzweige zusammen: den indopersischen mit der Sanskritsprache, den pelasgischen mit der griechischen und römischen als Muttersprache, im Süden von Europa, den germanischen mit der gothischen oder allemanischen Sprache, im Centro und Norden, und den slavischen vorzüglich im Osten Europas. — Nächst der weissen zeichnet sich die mongolische Rasse durch Kultur seit ältester Zeit aus, die äthiopische hingegen steht in jeder Beziehung am tiefsten. Als Übergangszweige betrachtet Cuvier den tartarischen Stamm (Tartaren, Türken, Finnen, Ungarn), der eine innige Vermischung der weissen und mongolischen Rasse darstellt; ferner die Malayen und Papus, von denen erstere in die Hindus, leztere in die Neger übergehen; die Amerikaner endlich, deren Sprachen unzählbar wie ihre einzelnen Stämme sind, hält er für ein Gemisch aus allen drei Rassen.

Seit Cuvier's Zeit verfolgt man die von ihm eingeschlagene Richtung, begann aber nebstbei gewisse körperliche Verhältnisse schärfer ins Auge zu fassen und zu wissenschaftlichen Anhaltspunkten zu benützen. Unter diesen erscheinen die Dimensionen des Schädels als die wichtigsten, da sie einerseits grosse Beständigkeit zeigen, anderseits mit der Ausbildung des Gehirnes, den geistigen Anlagen und der Kulturfähigkeit in engem Zusammenhange stehen.

Nicht nur die Grösse des Gesichtswinkels, sondern auch das Verhältniss des Längen- zum Querdurchmesser des Schädels wurden nun mehr berücksichtigt und es ergaben sich bei Bedachtnahme auf alle diese Verhältnisse zunächst zwei Hauptunterschiede im Baue des Schädels, die man als die *prognathe* und *orthognathe* Schädelform bezeichnet. Erstere, bei welcher durch das Vortreten der Kiefer und die schiefe Stellung der Zähne der Gesichtswinkel kleiner erscheint (bis unter 70° sinkt) und der Mund, wie bei Thieren, schnauzenartig vorspringt, bezeichnet ohne Zweifel eine un-

edlere Form und kommt in der That nur jenen Völkern in ausgezeichnetem Grade zu, die eine tiefere Kulturstufe einnehmen; während die orthognathe Schädelform, bei welcher durch das Zurücktreten der Kiefer und die gerade Stellung der Zähne der Gesichtswinkel der grösste wird, allen Völkern eigen ist, die schon früh eine hohe Entwicklungsstufe erreichten und diese fortan behaupten. Ausser diesen beiden Hauptunterschieden ergeben sich dann noch fernere aus der Betrachtung des relativen Verhältnisses des Längen- zum Querdurchmesser des Schädels, und man unterscheidet in dieser Hinsicht Langköpfe, ***Dolichocephali***, und Kurz- und Breitköpfe, ***Brachycephali.*** Bei erstern übertrifft der Längs- den Querdurchmesser bedeutend (ihr Verhältniss ist mindestens wie 9:7) und die Schädelform von oben angesehen ist oval oder länglich rund; bei leztern sinkt in Folge der geringern Entwicklung des Gehirnes diess Verhältniss auf höchstens 8:7 und der Schädel erscheint von oben betrachtet rundlich oder fast 4eckig.

Die Verschiedenheit der Schädelformen und der darauf basirten Rassen wird aber noch um so grösser, als beiderlei Haupttypen mitsammen Kombinationen eingehen, d. h. sowohl bei Lang- wie Kurzköpfen kommt eben so gut die pro- als orthognathe Schädelform vor. Die äthiopische Rasse umfasst meist prognathe Langköpfe*), Asien dagegen vorherrschend Kurzköpfe; die Papuas sind prognathe Kurzköpfe, die Südsee-Insulaner theils prognathe Lang-, theils Kurzköpfe (lezteres die echten Malajen); die amerikanischen

---

*) Nur wenige Stämme Afrikas machen hievon eine Ausnahme und unter diesen verdienen die Hottentotten eine besondere Erwähnung, indem zum Theile Merkmale von ihnen angeführt werden, die, falls die Angaben richtig sind, ihnen nicht nur den tiefsten Stand in der Menschheit zuweisen würden, sondern am meisten die Ansicht der Gegner der Unität zu unterstützen geeignet schienen. Als solche Merkmale werden angegeben: dass ihr Nasenbein eine einfache Schuppe ohne Naht darstelle, die *Cavitas olecrani* wie bei Affen durchbohrt sei, dass sich öfters 6 Backenzähne jederseits und Lücken für die Eckzähne und bisweilen auch 6 Lendenwirbel vorfinden. Hiezu kommen noch die borstigen, nur hie und da hervorsprossenden Haare, die weit auseinander gerückten, schief stehenden Augen, der unter 75° sinkende Gesichtswinkel, der bekannte Schurz und Fettpolster *(steatopygium)* der Weiber, die armselige schnalzende Sprache und die kurze, kaum 40 Jahre erreichende Lebensdauer.

Rassen sind ebenfalls theils prognathe Lang- theils Kurzköpfe; die Turaner (Mongolen) dagegen meist orthognathe (selten prognathe) Kurzköpfe und endlich die Iraner (Kaukasier) sämmtlich orthognath und zugleich meistens Langköpfe. Ihnen gehören sämmtliche Kulturvölker an und man unterscheidet sie nach dem Sprachbau abermals in zwei grosse Stämme, den semitischen (syro-arabischen) und indo-europäischen. In letzterm sind die Perser, Afghanen und Slaven mehr Kurzköpfe, die Hindu, Celten, Pelasger, Romanen und Germanen durchschnittlich Langköpfe.

Aus der Vermischung verschiedener Rassen gehen übrigens noch zahlreiche Mittelschläge hervor, welche die Rassenunterschiede beider Ältern an sich vereint darstellen und oft mit eigenen Namen bezeichnet werden, z. B. Mulatten, Mestizen u. s. w. Nach mehreren Generationen kehren jedoch solche Mittelschläge, die aus sich entfernt stehenden Rassen hervorgingen, wieder in die eine oder andere ursprüngliche Rasse zurück; so z. B. verliert sich das negerähnliche Aussehen des Mulatten schon in dessen Kindern, wenn die Mutter eine Weisse ist, und vermischen sich die Nachkommen dieser abermals mit der weissen Rasse, so ist in der folgenden Generation dann fast jede Spur der schwarzen Rasse bereits verschwunden. Zwischen Kulturvölkern, die ohnehin als stammverwandt sich nicht so scharf gegenüberstehen, ist die Vermischung eine derartige, dass die Merkmale der einzelnen sich völlig verwischen und nur selten noch in ursprünglicher Reinheit auftreten.

Herkömmliche Gebräuche und Sitten, eigenthümliche Ansichten von Schönheit u. dgl. sind ferners eine häufige Ursache von oft auffallenden Formen und Verbildungen einzelner Körpertheile, z. B. das Zusammenpressen des Schädels der Karaiben, der Füsse vornehmer Chinesinen, das Durchbohren der Nasen, Ohren, Lippen u. s. w. — Mit allen derartigen Abweichungen und Verunstaltungen hat die Naturgeschichte, sobald sie nur als nicht ursprüngliche und naturgemässe Zustände nachgewiesen sind, weiter nichts zu thun, und eben so wenig mit den mancherlei Abnormitäten, die durch Fehler der ersten Bildung oder durch Krankheiten u. s. w. veranlasst werden, und auf die das über Abnormitäten überhaupt Gesagte Anwendung findet. Kurze Erwähnung verdienen nur die Albinos oder Kakerlaken, Menschen mit zarter, weisser oder gefleckter Haut, weisslichem Haar und rother lichtscheuer Pupille, indem diese durch Mangel an Pigmentablagerung entstehende Abnormität sich häufig im

Thierreich wiederholt, so z. B. unter den Säugethieren bei Elephanten, Kaninchen, Mäusen, unter den Vögeln bei Tauben, Lerchen, unter den Weichthieren bei Schnecken u. s. w.

Was endlich die Frage über das Vorkommen fossiler Menschenreste betrifft, so erwiesen sich alle bisherigen Angaben hierüber als unstatthaft, und die Bemühung Präadamiten aufzufinden, wird wohl so lange eine unfruchtbare bleiben, als der Mensch, der Schlussstein der irdischen Schöpfung, noch bestimmt ist auf ihr zu weilen.

# Alphabetisches Verzeichniss

## der namhaft gemachten Gattungen und Arten.


Seite

Aal . . . . 409
Aalein . . . . 380
Aalmutter . . . . 417
Aalrutte . . . . 411
Ablepharus . . . . 462
Abramis . . . . 403
Acanthia . . . . 283
» lectularia . —
Acanthias . . . . 387
Acanthocercus . . . . 200
» rigidus . . . —
Acanthopsis . . . . 403
Acanthurus . . . 370.415
Acara . . . . 413
Acarus . . . . 234
Accentor . . . . 523
Acerina . . . . 423
Acestra . . . . 399
Acineta . . . . 44
Acipenser . . . . 392
» huso . . . . 391
» Güldenstädti. 392
» ruthenus . . . . —
» stellatus . . . . —
Acherontia . . . . 315
» atropos . . . . 248
Achirus . . . . 412
Achtheres . . . . 194
Acontias . . . . 462
Acridium . . . . 288
Acrodus . . . . 386
Actinia . . . . 63
Actinocrinus . . . . 77
Actinophrys . . . . 44
Admiral . . . . 316
Ährenfisch . . . . 419
Aelodon . . . . 470
Aeolidia . . . . 121
Aesche . . . . 405

Seite

Aeschna . . . . 292
Aetobatis . . . . 385
Agama . . . . 465
Agrion . . . . 292
Agriopus . . . . 422
Aguti . . . . 595
Ailurus . . . . 610
Alauda . . . . 522
Albatros . . . . 505
Alca . . . . 504
Alcedo ispida . . . . 520
Alcyonium . . . . 64
Alligator . . . . 470
Alosa . . . . 407
Alpenkrähe . . . . 525
Alse . . . . 408
Alytes . . . . 446.448
Amblyopsis . . . . 408
» spelaeus . . . . 351
Amblyrhynchus . . . . 465
Ameisenfresser . . . 585
Ameisenigel . . . . 585
Ameisenlöwe . . . . 293
Amia 341.388.389.390
» calva . . . . 394
Ammer . . . . 522
Ammocoetes . . . . 380
Ammodytes . . . . 399.410
Ammonites . . . . 138
Amoiba . . . . 48
Ampelis . . . . 523
Amphacanthus . . . . 415
Amphioxus . . . 356.376
Amphipnous . 357.410
Amphiprion . . . . 413
Amphisbaena . . . . 459
Amphiuma . . . . 441
Ampullaria . . . . 127
Amsel . . . . 524

Seite

Anabas . . . . 420
Anableps . . . . 403
Anableps tetrophthalmus . . . . 351
Ananchytes . . . . 82
Anarrhichas . . . . 417
Anas . . . . 504
» boschas . . . . 505
Anatifa . . . . 190
Anchorella . . . . 194
Andrena . . . . 306
Andrias . . . . 441
Anguilla . . . . 409
Anguillula aceti . . . 160
» glutinis . . . . —
Anguis . . . . 462
Anilocra . . . . 218
Anobium . . . . 324
» pertinax . . . . —
Anodonta . . . . 100.108
Anolius . . . . 465
Anomia . . . . 106
Anophthalmus . . . . 325
Anoplotherium . . . 571
Anosmius . . . . 397
Anser . . . . 504
Anthonomus druparum . . . . 321
» pomorum . . . . —
Anthophyllum . . . . 63
Anthracotherium . . 570
Anthus . . . . 523
Antilope . . . . 578
» addax . . . . —
» bubalis, Gnu. cervicapra, oryx, saiga, strepsiceros . . . . —
Aotus . . . . 622

| | Seite |
|---|---|
| Apatura | 316 |
| Apfelwickler | 312 |
| Aphidius | 307 |
| Aphis | 280 |
| Aphodius | 326 |
| Aphredoderus | 408 |
| Aphrodite | 179 |
| Aphrophora | 282 |
| » spumaria | — |
| Apiocrinus | 77 |
| Apion | 321 |
| » frumentarium | — |
| Apis | 306 |
| » mellifica | 304 |
| Aplysia | 114. 121 |
| Apogon | 423 |
| Apus | 195. 201 |
| Aptenodytes | 503 |
| Apterichthys coecus | 351 |
| Apteryx | 475. 477. 481 510 |
| Aquila | 528 |
| Arapaima | 408 |
| Arcella | 48 |
| Archegosaurus | 449 |
| Arctomys | 599 |
| » ludovicianus | — |
| » marmota | — |
| Ardea | 508 |
| Arenicola | 178 |
| » piscatorum | — |
| Argas persicus | 235 |
| Arges | 401 |
| » cyclopum | 400 |
| Argonauta | 130. 139. 140 |
| » argo | 134 |
| Argulus | 194 |
| Argus | 316 |
| Argynnis | 316 |
| Argyroneta | 242 |
| Argyropelecus | 406 |
| Armadillo | 218 |
| officinarum | — |
| Artemia | 202 |
| Arvicola | 598 |
| Ascalaphus | 293 |
| Ascalopax | 507 |
| Ascaris | 160 |
| » lumbricoides | — |
| Ascomys | 597 |
| Asellus | 218 |
| Asilus | 298 |
| Aspalax | 597 |
| Aspergillum | 109 |
| Aspius | 403 |

| | Seite |
|---|---|
| Aspredo | 401 |
| Aspro | 423 |
| Astacus | 211 |
| » fluviatilis | — |
| » marinus | — |
| Astasia | 49 |
| Asteracanthion | 81 |
| Asterodactylus | 447 |
| Astrea | 57. 63 |
| Astrogonium | 81 |
| Astropecten | 81 |
| Astrophyton | 80 |
| Astur | 529 |
| Ateles | 622 |
| Ateuchus sacer | 326 |
| Atherina | 419 |
| Atlanta | 120 |
| Attagenus | 326 |
| Attus | 241 |
| Auchenia | 574 |
| Augenfasan | 513 |
| Auerhahn | 513 |
| Auerochs | 580 |
| Aulopyge | 402. 403 |
| Aulostoma | 415 |
| Auricularia | 84 |
| Auster | 106 |
| Austernfischer | 508 |
| Avicula | 107 |
| Axolotl | 441 |
| Bacteria | 288 |
| Bachamsel | 524 |
| Backenhörnchen | 599 |
| Backenthier | 595 |
| Bachstelze | 523 |
| Baculites | 138 |
| Bär | 609 |
| Bärthierchen | 234 |
| Bagrus | 401 |
| Balaena | 500 |
| Balaenoptera | 560 |
| Balaninus | 321 |
| Balanus | 109 |
| Balistes | 370. 397 |
| Bandfisch | 417 |
| Bandqualle | 71 |
| Bandwurm | 155 |
| Barbus | 403 |
| Bartgeier | 528 |
| Basiliscus | 465 |
| Bastkäfer | 321 |
| Bathyergus | 597 |
| Baumläufer | 521 |
| Baumschlange | 456 |

| | Seite |
|---|---|
| Bdellostoma | 380 |
| Bekassine | 508 |
| Belemniten | 139 |
| Belone | 413 |
| Bembex | 307 |
| Bembydium | 325 |
| Bernsteinschnecke | 127 |
| Beroë | 71 |
| Beryx | 422 |
| Betrüger | 414 |
| Bettwanze | 283 |
| Beuteldachs | 590 |
| Beutelqualle | 70 |
| Beutelratte | 590 |
| Biber | 594 |
| Bienenfeind | 312 |
| Bienenlaus | 295 |
| Bienenwolf | 326 |
| Bipes | 462 |
| Bipinnaria | 80 |
| Birgus | 212 |
| » latro | 187. 219 |
| Birk- (Schild) Hahn | 513 |
| Birnschnecke | 125 |
| Bisamratte | 612 |
| Bisamstier | 580 |
| Bisamthier | 575 |
| Blanus | 459 |
| Blaps mortisaga | 323 |
| Blasenfuss | 286 |
| Blasenwurm | 156 |
| Blatta | 286 |
| » germanica | — |
| Blattkäfer | 322 |
| Blattlausfliege | 293 |
| Blattnase | 617 |
| Blattroller | 321 |
| Blaufellchen | 405 |
| Blaukehlchen | 523 |
| Blennius | 417 |
| Blindfisch | 408 |
| Blindmaus | 597 |
| Blindschleiche | 462 |
| Blödauge | 457 |
| Blutegel | 174 |
| Boa | 457 |
| Bohr- o. Pfahlwurm | 109 |
| Bohrmuschel | 109 |
| Boltenia | 94 |
| Bombardierkäfer | 325 |
| Bombinator | 448 |
| Bombus | 306 |
| Bombycilla | 523 |
| Bombylius | 298 |
| Bombyx | 314 |

Seite
Bombyx mori .... —
Bonellia ..... 176
Bopyrus ..... 218
Borkenkäfer ..... 321
Bo[illegible]
Borkenthier ..... 563
Borlasia ..... 163
Borstenigel ..... 612
Bos arni ..... 580
» grunniens ... 579
» urus ..... 580
Bostrychus ..... 321
» chalcographus —
» stenographus —
» typographus . —
Botriocephalus ... 155
» latus ..... —
Botryllus ..... 93
Box ..... 420
Brachinus ..... 325
Brachsen ..... 403
Brachvogel ..... 508
Bracon ..... 307
Bradypus ..... 587
Branchiobdella .... 174
Branchiostoma ... 376
» *lubricum* .... —
*Branchipus* .. 196.202
Braula ..... 295
Breviceps ..... 448
Brillantkäfer ..... 322
Brillenfliege ..... 297
*Brontes* ..... 202
Brontes prenadilla . 400
Bruchus pisi ..... 321
Brüllaffe ..... 622
Bubo ..... 527
*Buccinum* ..... 125
Bucco ..... 516
*Buceros* ..... 519
Bücherskorpion . 244
Bufo ..... 448
Bulimus ..... 127
Bulla ..... 121
Bungarus ..... 456
Buntspecht ..... 516
Buphaga ..... 524
Buprestis ..... 324
Buschkopf ..... 417
Bussard ..... 529
Buthus ..... 245
Buteo ..... 529
Butyrinus .....407.408
Byrrhus ..... 326

Seite
Cachelot ..... 562
Caesio ..... 420
Calandra ..... 321
» granaria ... —
» palmarum ... 270
Calianassa .....210.211
Calidris ..... 508
Caligus ..... 194
Callichthys ....399.401
Callionymus ..... 417
Callithrix ..... 622
Calosoma ..... 325
Calotes ..... 465
Calymene ..... 202
Calyptraea ..... 123
Camelopardalis ... 574
Camelus ..... 574
Campanularia ... 61
Cancer ..... —
» ruricola ..... 187
Cancer ..... 214
Canis ..... 608
» aureus ..... 607
» familiaris ... 607
» nigrescens ... —
» pictus ..... 606
Cancroma ..... 508
Cantharis ..... 323
Cantharus ..... 420
Capella ..... 580
Capito ..... 516
Capra ..... 580
» aegagrus ... 579
Caprella ..... 216
Caprimulgus ..... 526
Capromys ..... 597
Capulus ..... 123
Carabus ..... 325
Caranx ..... 419
Carapus ..... 410
Carassius ..... 403
Carbo ..... 505
Carcharias ..... 387
Carcharodon ..... 387
Cardium ..... 108
Carinaria ..... 120
Carpocapsa pomana 312
Caryophyllaea . 57.63
Caryophyllaeus ... 156
Casmarhynchus 519.523
Cassicus ..... 524
Cassida ..... 322
Cassidulus ..... 82
Cassis ..... 125
Casuarius ..... 510

Seite
Castor ..... 594
Cathartes ..... 528
» percnopterus . —
Catocala ..... —
» nupta s. sponsa ..... 313
» fraxini ..... —
Cavia ..... 595
Cebrio ..... 323
Cebus ..... 622
Cecidomya ..... 296
» destructor ... —
Cellularia ..... 90
Cenchris ..... 455
Centetes ..... 612
Centrina ..... 387
Centriscus ..... 415
Centropyx ..... 466
Cephalotes ..... 617
Cepola ..... 417
Cerambyx ..... 322
Ceratites ..... 138
Ceratophrys ..... 448
Cercarien .... 150.157
Cercolabes ..... 595
Cercoleptes ..... 610
Cercopithecus ..... 622
Cerithium ..... 125
Certhia ..... 521
» alces ..... 577
Cervus alces ... —
» capreolus ... —
» dama ..... 577
» tarandus ... 576
Cestracion ..... 387
Cestum ..... 71
Cetonia ..... 327
Cetopsis coecutiens 351
Ceyx ..... 520
Chaetogaster ..... 176
Chaetodon ..... 418
Chalcis ..... 307.462
Chamaeleo ..... 464
Champsa ..... 470
Chlamydophorus . 586
Chlamydosaurus .. 465
Chlamydotherium . 586
Charadrius ..... 508
Chauliodus ..... 408
Chauna ..... 509
Cheilodipterus ... 423
Chelifer ..... 244
Chelmo ..... 418
Chelonia ..... 473
» mydas ..... 472

| | Seite |
|---|---|
| Chelys | 473 |
| Chermes | 280 |
| Chersine | 473 |
| Chilodon | 50 |
| Chiloscyllium | 387 |
| Chimaera | 340.384 |
| Chinche | — |
| Chinchilla | — |
| Chique | 295 |
| Chirocentrus | 408 |
| Chiromys | 620 |
| Chironectes | 416 |
| Chirotherium | 448.591 |
| Chirotes | 459 |
| Chirurg | 415 |
| Chiton | 121 |
| Choelopus | 587 |
| Chondrostoma | 403 |
| Chromis | 413 |
| Chrysis | 307 |
| Chrysochloris | 612 613 |
| Chrysomela | 322 |
| Chrysophrys | 420 |
| Cicada | 281 |
| Cichla | 413 |
| Cicindela | 325 |
| Ciconia | 508 |
| Cidaris | 83 |
| Cimbex | 308 |
| Cimex | 283 |
| Cinclus | 524 |
| Cinnyris | 521 |
| Circus | 529 |
| Citharinus | 406 |
| Cladobates | 613 |
| Cladoxerus | 288 |
| Clarias | 401 |
| Clausilia | 115 127 |
| Claviger | 317.325 |
| Cleodora | 118 |
| Clepsine | 174 |
| Clinus | 417 |
| Clio | 116 118 |
| » borealis | 117.118 |
| Clubiona | 242 |
| Clupea | 407 408 |
| » sardina | 372.407 |
| » thrissa | 374 |
| Clymenia | 137 |
| Clypeaster | 82 |
| Cobitis | 357.358.401 |
| | 403 |
| Coccidula | 322 |
| Coccinella | 322 |

| | Seite |
|---|---|
| Chirocentrus | 407 |
| Coccus cacti | 277 |
| » ceriferus | 278 |
| » ilicis | — |
| » lacca | — |
| » manniferus | — |
| Coccyzus | 517 |
| » indicator | 516 |
| Cochenille | 277 |
| Coecilia | 439 |
| Coelacanthus | 392 |
| Coelogenys | 595 |
| Coenis | 291 |
| Coenurus | 156 |
| » cerebralis | — |
| Colaris | 519 |
| Colias | 316 |
| Colobus | 622 |
| Colossochelys atlas | 473 |
| Colpoda | 50 |
| Coluber | — |
| » Aesculapii | 457 |
| Columba | 515 |
| » livia | — |
| Colymbus | 504 |
| Comatula | 77 |
| Condylura | 613 |
| Conocephalus | 202 |
| Conorhinus | 283 |
| Conus | 126 |
| Copris | 326 |
| Coracias | 519 |
| » garrula | — |
| Corallium rubrum | 64 |
| Cordylus | 462 |
| Coregonus | 405 |
| Coricus | 114 |
| Coronella austriaca | 457 |
| Coronula | 190 |
| Corvina | 421 |
| Corvus | 525 |
| Coryphaena | 419 |
| Coryne | 61 |
| Cossus | 313 |
| » ligniperda | — |
| Cottus | 362.421.422 |
| Coturnix | 513 |
| Crabro | 306.307 |
| Crangon | 210 |
| Crania | 104 |
| Crax | 513 |
| Crenicichla | 413 |
| Crenilabrus | 414 |
| Crepidula | 123 |
| Crex | 507 |

| | Seite |
|---|---|
| Cricetus | 599 |
| Cristatella | 90 |
| Crocodilurus | 466 |
| Crocodilus | 480 |
| Crotalus | 455 |
| Crotophaga | 517 |
| Cryptobranchus | 441 |
| Crypturus | 513 |
| Cteniza | 240 |
| Ctenus | 241 |
| Cuculus | 517 |
| Culex | 296 |
| Curimates | 406 |
| Cursorius | 508 |
| Cyamus | 216 |
| Cyanea | 70 |
| Cybium | 419 |
| Cyclopsina alpestris | 199 |
| Cyclostoma | 128 |
| Cyclops | 199 |
| Cyclopterus | 417 |
| » lumpus | 372 |
| Cygnus | 504 |
| Cymbulia | 118 |
| Cymothoa | 218 |
| Cynailurus | 606 |
| Cynips | 308 |
| » gallae | — |
| » psenes | — |
| Cynocephalus | 622 |
| Cynthia | 94 |
| Cypraea | 111.125 |
| Cypridina | 200 |
| Cyprina | 108 |
| Cyprinodon | 403 |
| Cyprinus auratus | 372 |
| Cyprinus | 403 |
| Cypris | 200 |
| Cypselus | 526 |
| Cyrtoceras | 137 |
| Cysticercus | 156 |
| » cellulosae | 156 |
| » fasciolaris | 152.156 |
| » pisiformis | 155 |
| Cystocrinus | 77 |
| | |
| Dacelo | 520 |
| Dachs | 609 |
| Dactylethra | 447 |
| Dactylopterus | 422 |
| Daman | 568 |
| Daphnia | 196.200 |
| Dascyllus | 413 |
| Dasyprocta | 595 |

| | Seite |
|---|---|
| Dasypus | 586 |
| Dasyurus | 590 |
| Delphinula | 124 |
| Delphinus | 562 |
| Demodex | 234 |
| Dendrocolaptes | 521 |
| Dentalium | 122 |
| Dentex | 420 |
| Dermanyssus | 235 |
| Dermestes | 326 |
| Desman | 612 |
| Desoria | 285 |
| » glacialis | 270 |
| Diagramma | 421 |
| Dick | 392 |
| Dickkopf | 516 |
| Dicotyles | 571 |
| Didelphys | 590 |
| Dieb | 324 |
| Dinornis | 499. 511 |
| Dinotherium | 563 |
| Diodon | 397 |
| Diomedea | 505 |
| Diopsis | 297 |
| Diphyes | 70 |
| Diplozoon | 151. 158 |
| Diporpea | 158 |
| Dipsas | 456 |
| Diptrodon | 591 |
| Dipus | 596 |
| Distelfink | 522 |
| Distoma | 157. 158 |
| *Dohle* | 525 |
| *Dolium* | 125 |
| Donax | 108 |
| Doppelstachel | 415 |
| Doppelthier | 158 |
| Doras | 401 |
| » Hancockii | 362 |
| Dorcatherium | 575 |
| Dorippe | 213 |
| Doris | 121 |
| Dorsch | 411 |
| Drache | 465 |
| Drachenkopf | 422 |
| Draco | 465 |
| Drehwurm | 156 |
| Dremotherium | 575 |
| Drepanis | 521 |
| Dromia | 213 |
| Dronte | 511 |
| Drossel | 524 |
| Dryophis | 456 |
| Dudu | 499 |

| | Seite |
|---|---|
| Dugong | 563 |
| Dungfliege | 297 |
| Dungkäfer | 326 |
| Dynastes Hercules | 326 |
| Dytiscus | 325 |
| Echeneis | 417 |
| » remora | 371 |
| Echidna | 585 |
| Echinaster | 81 |
| » Sarsii | 79 |
| Echinococcus | 156 |
| » veterinorum | 155 |
| Echinoneus | 82 |
| Echinorhynchus | 156 |
| » gigas | 157 |
| Echinus | 83 |
| Echis | 455 |
| Eckmund | 124 |
| Edelhirsch | 577 |
| Edelkoralle | 64 |
| Edolius | 524 |
| Edwardsia | 54. 63 |
| Eichhorn | 599 |
| Eiderente | 505 |
| Eisbär | 609 |
| Eisvogel | 520 |
| Elaps | 456 |
| Elater | 324 |
| Eledone | 140 |
| Eleotris | 417 |
| Elephant | 568 |
| » primigenus | 569 |
| Ellipsocephalus | 202 |
| Elops | 407. 408 |
| Elster | 525 |
| Emarginula | 122 |
| Emberiza | 522 |
| Embiotoca | 414 |
| Emgalo | 571 |
| Empis | 298 |
| Emu | 510 |
| Emydium | 234 |
| Emys | 473 |
| Enchelys | 50 |
| Enchydris | 602. 603 |
| Endomychus | 322 |
| Engaeus | 210 |
| Engraulis | 408 |
| » encrasicholus | 372 |
| | 407 |
| Enhydris | 603 |
| Ente | 504 |
| Entenmuschel | 190 |
| Entimus imperialis | 322 |

| | Seite |
|---|---|
| Entochoncha | |
| » mirabilis | 83 |
| Epeira | 242 |
| Eperlan | 405 |
| Ephemera | 291 |
| Ephippus | 418 |
| Epibulus | 414 |
| Epicrium | 439 |
| Epimachus | 520 |
| Epistylis | 50 |
| Equula | 419 |
| Equus | 581 |
| Erbsenkäfer | 321 |
| Erdfloh | 322 |
| Erdgräber | 597 |
| Erdmaus | 598 |
| Erdmilbe | 236 |
| Erdmücke | 296 |
| Eremitenkrebs | 212 |
| Erinaceus | 612 |
| Eriomys | 569 |
| Erythrinus | 406 |
| Eryx turcica | 457 |
| Eschara | 90 |
| Esel | 582 |
| Esox | 406 |
| Essigälchen | 160 |
| Euchlanis | 167 |
| Eucnemis | 448 |
| Eudytes | 504 |
| Euglena | 49 |
| Eumenes | 303 |
| Eunice | 179 |
| » gigantea | — |
| Eunicea | 64 |
| Euphone | 522 |
| Euplotes | 50 |
| Euprepia | 313 |
| Euryale | 80 |
| Exocoetus | 413 |
| Fadenskorpion | 244 |
| Fadenwurm | 160 |
| Falco | 528 |
| » islandicus | 529 |
| » peregrinus | — |
| » subbuteo | — |
| » tinnunculus | — |
| Fario | 405 |
| Fasan | 513 |
| Faulthier | 587 |
| Federmotte | 312 |
| Feigengallwespe | 308 |
| Feldtaube | 515 |
| Felis | 606 |

Seite

Felis onca . . . . . . . . 505
» pardus . . . . . . —
» spelaea . . . . . 506
Felshuhn . . . . . . . . . 521
Fessler . . . . . . 446. 448
Fettgans . . . . . . . . . 503
Feuerzapfen . . . . . . 93
Fiber . . . . . . . . . . . 594
Ficedula . . . . . . . . . 523
Fidonia piniaria . . . 313
Fierasfer . . . . . . . . . 410
Filaria . . . . . . . . . . 160
» medinensis . . —
Filograna . . . . . . . . 178
Fingerfisch . . . . . . . 422
Fink . . . . . . . . . . . . 522
Finne . . . . . . . . . . . 156
Finnfisch . . . . . . . . 560
Fischadler . . . . . . . . 528
Fischchen . . . . . . . . 285
Fischegel . . . . . . . . 174
Fischotter . . . . . . . 603
Fissurella . . . . . . . . 122
Fistularia . . . . . . . . 415
Flamingo . . . . . . . . 508
Flata . . . . . . . . . . . . 282
» nigricornis . . 279
Flechtenkoralle . . . 90
Fledermaus . . . . . . 616
Fledermauslaus . . . 295
Fleischfliege . . . . . . 297
Fliegender Häring . 413
» Hund . . . . . . . 617
» Maki . . . . . . . —
Florfliege . . . . . . . . 293
Flüevogel . . . . . . . . 523
Flügelschnecke . . . 126
Flughahn . . . . . . . . 422
Flughörnchen . . . . . 599
Flussmuschel . . . . . 108
Flussbarsch . . . . . . 423
Flustra . . . . . . . . . . 90
Fluss- o. Nilpferd . 567
Fötorius . . . . . . . . . 603
» ermineus . . . . 603
Forelle . . . . . . . . . . 405
Forficula . . . . . . . . 289
Formica . . . . . . 302. 303
» rufa . . . . . . . . —
» rufescens . . . —
Fregattenvogel . . . 505
Fringilla . . . . . . . . . 522
Frosch . . . . . . . . . . . 448
Froschteufel . . . . . 416
Frostschmetterling 313

Seite

Fuchs . . . . . . . . . . . 608
Fulgora . . . . . . . . . . 282
Fulica . . . . . . . . . . . 507
Fundulus . . . . . . . . 403
Fungia . . . . . . . . . . . 63
Fussklaue . . . . . . . 190
Fusus . . . . . . . . . . . 125

Gabelschwanz . . . . 295
Gadus . . . . . . . . . . . 411
» aeglefinus . . . —
» callarias . . . . —
» morrhua . . . . —
Galathea . . . . . 204. 211
Galbula . . . . . . . . . . 519
Galeodes . . . . . . . . . 244
Galeopithecus . . . . 617
Galeria mellonella . 312
Galerites . . . . . . . . . 82
Galeus . . . . . . . . . . . 387
Gallinula . . . . . . . . . 507
Gallmücke . . . . . . . 296
Gallus . . . . . . . . . . . 512
Gallwespe . . . . . . . . 308
Gamasus . . . . . . . . . 235
Gammarus . . . . . . . 217
Gangeskrokodil . . . 470
Gans . . . . . . . . . . . . 504
Garrulus . . . . . . . . . 525
Gartenschnecke . . . 127
Gasteracantha . . . . 242
Gasterosteus . 362. 422
Gastrobranchus . . . 380
Gastrochaena . . . . . 109
Gastropacha . . . . . 314
» neustria . . . . 315
» pini . . . . . . . . 314
» processionea 315
Gavial . . . . . . . . . . . 470
Gazelle . . . . . 578. 580
Gecarcinus . . . . . . . 214
Genette . . . . . . . . . . 604
Geistchen . . . . . . . . 312
Gemse . . . . . . . . . . . 580
Geophilus . . . 220. 222
Georychus . . . . . . . 597
Geotrupes . . . . . . . 326
Gerres . . . . . . . . . . . 420
Gespenstkrebs . . . . 216
Gibbon . . . . . . . . . . 623
Giesskanne . . . . . . 109
Giessvogel . . . . . . . 508
Gilbvogel . . . . . . . . 524
Gimpel . . . . . . . . . . 522
Giraffe . . . . . . . . . . . 574

Seite

Glandarius . . . . . . . 525
Glanzvogel . . . . . . . 524
Glareola . . . . . . . . . 508
Glasflügler . . . . . . . 315
Glomeris . . . . . . . . . 221
Glossophaga . . . . . 617
Glyphisodon . . . . . . 413
Glyptodon . . . . . . . 586
Gnathobolus . . . . . . 408
Gobio . . . . . . . . . . . 403
Gobius . . . . . . . . . . 417
Goldafter . . . . . . . . 313
Goldbrachsen . . . . . 420
Goldhähnchen . . . . 521
Goldmaulwurf . . . . 613
Goldwespe . . . . . . . 307
Goliathus . . . . . . . . 327
Gollubatzerfliege . . 296
Goniatites . . . . . . . 138
Gordius . . . . . . . . . 161
Gorgonia . . . . . . . . 64
Gottesanbeterin . . 288
Gourami . . . . . . . . . 420
Gracula . . . . . . . . . 524
Graseule . . . . . . . . . 313
Grasmücke . . . . . . . 523
Graukehlchen . . . . . 523
Gregarinen . . . . . . 49
Greifschwanz . . . . . 595
Groppe, Koppe . . . 422
Grossohr . . . . . 608. 616
Grubenkopf . . . . . . 155
Grundel . . . . . . . . . 403
Grünspecht . . . . . . 516
Grus . . . . . . . . . . . . 508
Gryllotalpa . . . . . . 287
Gryllus . . . . . . . . . . 287
» domestica . . . —
Guepard . . . . . . . . . 606
Gunellus . . . . . . . . . 417
Gulo . . . . . . . . . . . . 609
Gürtelthier . . . . . . 586
Gymnarchus niloticus . . . . . . . . . . 371
Gymnophthalmus . . 462
Gymnotus . . . . . . . . 410
» electricus . . . 371
Gypaëtus barbatus 528
Gypogeranus . . . . . 529
Gyrinus . . . . . 317. 325
Gyrodus . . . . . . . . . 393

Haarbalgmilbe . . . . 234
Haarqualle . . . . . . . 70
Habicht . . . . . . . . . . 529

Seite
Haematopus ...... 508
Haementeria ...... 174
Haemopis ........ 175
Haemulon ........ 421
Hänfling ......... 522
Häring .......... 408
Hahn ........... 512
Hairochen ....... 385
Haliaetus ......... 528
Halianassa ....... 563
Halicore ......... 563
Haliotis .......... 122
Halitherium ...... 563
Halmaturus ..... 590
Haltica .......... 322
» oleracea .... —
Hamites ......... 138
Hammerfisch ...... 387
Hamster ........ 599
Hapale .......... 621
Harengula ........ 408
Harpa ........... 125
Harpalus ........ 325
Harpya .......... —
» vinula ...... 266
Hase ............ 596
Haselhuhn ....... 513
Hasenmaus ....... 596
Hausen .......... 391
Hausratte ........ 598
Hausröthling .... 523
Hausspinne ....... 242
Hecht ........... 406
Heiligbutt ....... 412
Helix ........ 115.127
» pomatia .... 127
Helophorus ....... 326
Helmichthys ...... 409
Hemerobius ...... 293
Hemidactylus ..... 463
Hemiprocnes ..... 525
» fucophagus .. —
Hemiramphus .... 413
Hemiteles ........ 307
Heniochus ........ 418
Heptanchus ....... 387
Heptatrema ....... 380
Hermelin ......... 603
Heros ........... 413
Herpestes ........ 604
Herzmuschel ..... 108
Hesperia ......... 315
Hessische Fliege .. 296
Heterodon ....... 457
Heterogamia ..... 286

Seite
Heteropneustes ... 401
Heteropora ....... 62
Heterotis .... 408.420
Hetrodes ......... 287
Heupferdchen ..... 287
Hexanchus ...... 387
Himantopus ...... 128
Hippa ........... 508
Hippobosca ....... 229
Hippocampus . 363.395
Hippoglossus ... 416
Hippopotamus .... 562
Hippotherium .... 587
Hippurites ....... 104
Hirscheber ....... 5?0
Hirschkäfer ...... 327
Hirnkoralle ....... 63
Hirudo .......... 174
» albopunctata . 175
» ceylonica .... —
» medicinalis .. 175
» officinalis ... —
Hirundo ......... 525
Hister .......... 326
Histiurus ........ 465
Hocko ........... 513
Höllen- o. Guinea-
wurm ........ 160
Holocentrum ..... 422
Holothuria ....... 84
Holzbiene ....... 306
Holzbohrer ...... 324
Holzhäher ....... 525
Holzwespe ....... 308
Homalopsis ...... 466
Homo ........... 624
Homopus ........ 473
Honigbiene ....... 304
Honigweiser ..... 516
Hoplophorus ..... 586
Hornfisch ........ 397
Hornfrosch ....... 448
Hornhecht ....... 413
Hufeisennase ..... 617
Hummel ......... 306
Hund ........... 608
» fliegender .. 617
Hyalea .......... 118
Hyaena .......... 606
Hybernia brumata . 313
Hydatina ........ 167
Hydatis finna .... 156
Hydra ....... 56.57 60
Hydrarachna ..... 235
Hydrochoerus .... 595

Seite
Hydrocyon ....... 406
Hydrometra ...... 282
Hydromys ........ 595
Hydrophilus piceus 326
Hydrophis ....... 456
Hydropsyche ..... 292
Hyla ............ 448
Hylaeosaurus ..... 466
Hylesinus ....... 321
» piniperda ... —
Hylobates ........ 623
Hylobius pini .... 321
Hylotoma ........ 308
Hyperodon ...... 562
Hypochthon ...... 441
Hyodon ...... 407.408
Hypostomus ...... 399
Hypsiprymnus .... 590
Hypudaeus ...... 598
Hyrax ........... 568
Hystrix .......... 595

Jagdtieger ....... 606
Jaguar .......... 605
Jakamar ......... 519
Jaku ............ 513
Jaculus .......... 596
Ibis ............ 508
Ichneumon ... 604.307
Ichthyosaurus .... 467
Icterus .......... 524
Ictides .......... 610
Idotea ........... 218
Igel ............ 612
Igelfisch ........ 397
Iguana .......... 465
Iguanodon ....... 466
Iltis ............ 603
Ilysia ........... 457
Indri ............ 621
Inoceramus ...... 107
Inuus ........... 623
» sylvanus .... 619
Isis nobilis ....... 64
Isocardia ........ 108
Julis ........... 414
Julus ........ 220.221
» sabulosus . . 221
Ixodes .......... 235
» americanus .. —

Kabeljau ......... 411
Käfermilbe ....... 235
Käferschnecke .... 121
Känguruh ....... 590

Seite

Käsemilbe ........ 234
Kaiman .......... 470
Kalao ........... 519
Kalmar .......... 140
Kameelhalsfliege .. 293
Kampfhahn ....... 508
Kanarie ......... 522
Karausche ....... 403
Karette ......... 472
Karpfenlaus ...... 194
Katze ........... 606
Kaulbarsch ....... 423
Kegelschnecke .... 126
Kellerassel ...... 218
Kermes .......... 278
Kernbeisser ...... 522
Kibiz ........... 508
Kieferneule ...... 313
Kiefernspanner ... 313
Kieferspinner ..... 314
Kiefernwickler ... 312
Kinkajou ........ 610
Kinkhorn ........ 125
Kiwikiwi ......... 510
Klaffmuschel ..... 108
Klammeraffe ...... 622
Klapperschlange .. 455
Klappmütze ...... 566
Kleidermotte ..... 312
Kletterfisch ...... 420
Klippdachs ...... 568
Klippfisch ....... 418
Kofferfisch ....... 397
Kolibri .......... 520
Kondor .......... 528
Kornwurm ....... 321
Krabbe ......... 214
Krabbentaucher ... 504
Krähe ........... 525
Krätzmilbe ....... 234
Krammetsvogel ... 524
Kranich ......... 508
Kratzer .......... 156
Kreiselschnecke .. 124
Kreuzschnabel ... 522
Kreuzspinne ...... 242
Kristallthierchen .. 167
Kröte ........... 447
Kropfgans ....... 505
Kugelfisch ....... 397
Kuruku .......... 516
Kutscher ........ 418

Labrax .......... 423
Labrus .......... 414

Seite

Lacerta .......... 465
Lachesis ......... 455
Lachnus ......... 280
Lachs ........... 405
Lacinularia .. 166.167
» socialis ..... -
Laemargus ....... 194
Lämmergeier ..... 528
Lagomys ........ 596
Lagostomus ...... 596
Lamia .......... 322
Lamna .......... 387
Lamprete ....... 380
Lamprotornis ..... 524
Lampyris ........ 323
Landkrabbe ...... 214
Langarm ........ 623
Lanius .......... 524
Larus ........... 506
Larvenschwein ... 571
Laternenträger ... 282
Lates ........... 423
Latrodectus ..... 242
Laube .......... 403
Laubfrosch ...... 448
Laubvogel ....... 523
Leberegel ....... 159
Leguan ......... 465
Leierschwanz ..... 524
Lemming ........ 698
Lemnus ......... 598
Lemur .......... 621
Leopard ......... 605
Lepadogaster ..... 417
Lepidosiren .. 352.357
425
Lepidosternum ... 459
Lepidosteus .. 340.388
389.390.393
Lepidotus ....... 393
Lepisma ........ —
» sacharina .. 285
Leptocephalus 375 409
Leptolepis ....... 394
Lepus .......... 596
Lerche .......... 522
Lernaea ........ 194
Lestris .......... 506
Leuchtfisch ...... 406
Leuchtkäfer ..... 323
Leuciscus ....... 403
Libellula ........ 292
Lichanotus ...... 621
Lichia .......... 419
Lichtmotten ...... 312

Seite

Ligula .......... 156
» simplicissima 152
Lima ........... 106
Limax .......... 127
Limnadia ....... 201
Limnaeus ....... 127
Limnobia ....... 296
Limnoria ....... 218
Limosa ......... 508
Limulus ........ 202
Lingula ......... 104
Liparis ......... 313
» chrysorrhoea 266
» dispar ....... 313
» monacha ... 313
Lippenfisch ...... 414
Lithobius ....... 222
Lithodes ....... 213
Litorina ........ 124
Lituites ........ 137
Lobularia ....... 64
Locusta ........ 287
Löffelreiher ..... 508
Löffelstör ....... 392
Löwe .......... 605
Loligo ......... 140
Loncheres ...... 597
Lootse ......... 419
Lophiodon ...... 570
Lophius ........ 416
Lophotes ....... 417
Lori ........... 620
Loricaria ....... 399
Lota ........... 411
» vulgaris ... 373
Loxia .......... 522
» socia ...... 486
Lucanus .... 317.327
Luchs .......... 606
Lucioperca ...... 423
Luidia ......... 81
Lumbricornis .... 179
Lumbricus ...... 176
Lumme ......... 504
Lump .......... 417
Lupa ........... 214
Lusciola ........ 523
Lutra .......... 603
Lycaena ........ 316
Lycaon ......... 605
Lycoperdina ..... 322
Lycosa ......... 241
» tarantula ... —
Lymexilon ....... 324
Lymnochares .... 235

Seite
Lynx . . . . . . . . . . . . 606
Lyriocephalus . . . . 465
Lytta vesicatoria . . 323

Macaco . . . . . . . . . . 622
Macacus eocenus . . 620
Machilis . . . . . . . . . 285
Macrobiotus . . . . . 234
Macrochira . . . . . . 213
Macroscelides . . . . 613
Macroglossus . . . . . 617
Macrospondylus . . 470
Macrotherium . . . . 585
Mactra . . . . . . . . . . 108
Madenhacker . . . . . 524
Madrepora . . . . . . . 62
Maeandrina . . . . 57.63
Maena . . . . . . . . . . . 353
Maenura . . . . . . . . . 524
Maja . . . . . . . . . . . . 213
Maikäfer . . . . . . . . 327
Maiwurm . . . . . . . . 323
Maki . . . . . . . . . 617 621
» fliegender . . . 617
Makrele . . . . . . . . . . 418
Malapterurus . . . . . 401
» electricus . . . 371
Malleus . . . . . . . . . . 107
Malthe . . . . . . . . . . . 416
Mammaria . . . . . . . 94
Mammuth . . . . . . . . 569
Manakin . . . . . . . . . 521
Manatus . . . . . . . . . 562
Manati . . . . . . . . . . —
Mandelkrähe . . . . . 519
Manis . . . . . . . . . . . 585
Mantis . . . . . . . . . . . 288
Marder . . . . . . . . . . 603
Marienkäfer . . . . . . 322
Mastacemblus . . . . 419
Mastodon . . . . . . . . 569
Mastodonsaurus . . 449
Matemata . . . . . . . . 473
Mauerspecht . . . . . 521
Mauerspinne . . . . . 420
Maulwurf . . . . . . . . 613
Maulwurfsgrille . . 287
Maus . . . . . . . . . . . —
Medusa . . . . . . . . 68.60
» aurita . . . . 67.69
Meeraal . . . . . . . . . 409
Meeräsche . . . . . . . 419
Meerhase . . . . . . . . 121
Meerfloh . . . . . . . . . 217
Meerjunker . . . . . . 414

Seite
Meerkatze . . . . . . . . 622
Meernadel . . . . . . . 396
Meerschwalbe . . . . 422
Meerschweinchen . 595
Meerspinne . . . . . . 213
Meerweber . . . . . . . 213
Meerzahn . . . . . . . . 122
Megachile . . . . . . . . 306
Megalonyx . . . . . . . 587
Megalosaurus . . . . 466
Megalotis . . . . . . . . 608
Megalurus . . . 393.394
Megatherium . . . . . 587
Mehlkäfer . . . . . . . 323
Meckelia . . . . . . . . . 163
Melania . . . . . . . . . 124
Meleagrina . . . . . . . 107
Meleagris . . . . . . . . 513
Meles . . . . . . . . . . . 609
Melicerta . . . . . . . . 167
Mellipona . . . . . . . . 306
Melöe . . . . . . . . . . . 323
Melolontha vulgaris 327
Melonenqualle . . . . 71
Melophagus . . . . . 295
Menschenhai . . . . 387
Menopoma . . . . . . . 441
Mephitis . . . . . . . . 603
Mergulus . . . . . . . . 504
Mergus . . . . . . . . . . 504
Meriones . . . . . . . . . 599
Merlangus . . . . . . . 411
Merlucius . . . . . . . . 411
Mermis . . . . . . . . . . 161
» albicans. 149.158
Merops . . . . . . . . . . 520
Mesoprion . . . . . . . 423
Mesostoma . . . . . . . 163
Messerfisch . . . . . . 415
Messerscheide . . . . 108
Metaxytherium . . . 563
Metopias . . . . . . . . 449
Microps . . . . . . . . . 448
Midas . . . . . . . . . . . 298
Milan . . . . . . . . . . . 529
Milliola . . . . . . . . . . 48
Milvus . . . . . . . . . . 529
Missourium . . . . . . 569
Mistkäfer . . . . . . . . 326
Mitra . . . . . . . . . . . 125
Möve . . . . . . . . . . . . 506
Monas . . . . . . . . . 44.50
» colpoda . . . . . 45
» crepusculum. 49
» scintillans . . 45

Seite
Monas termo . . . . . . 49
Mondfisch . . . . . . . . 397
Monocentris . . . . . . 422
Monochirus . . . . . . 412
Monoculus . . . . . . . 199
Monodon . . . . . . . . 562
Mormyrus . . . . . . . 406
Moschus . . . . . . . . . 575
Motacilla . . . . . . . . 523
Mormon . . . . . . . . . 504
Momot . . . . . . . . . . 519
Monopterus . . . . . . 410
Moosschnepfe . . . . 507
Moschus . . . . . . . . . 575
Moufflon . . . . . . . . . 579
Mugil . . . . . . . . . . . 419
Mücke . . . . . . . . . . . 296
Mullus . . . . . . . . . . . 422
Muraena . . . . . . . . . 409
Murex . . . . . . . . . . . 125
» brandaris . . . —
» truncullus . . . —
Murmelthier . . . . . . 599
Mus . . . . . . . . . . . . . 599
» decumanus . . 598
» rattus . . . . . . —
Musca . . . . . . . . . . . 297
» domestica . . . —
» vomitoria . . . —
Muscicapa . . . . . . . . 523
Muscipeta . . . . . . . . 523
Muschelwächter . . 214
Mustela . . . . . . . . . 603
» zibellina . . . . 603
Mustelus . . . . . . . . . 387
» laevis . . . . . . 383
Mutilla . . . . . . . . . . 303
Mya . . . . . . . . . . . . . 108
Mycetes . . . . . . . . . 622
Mygale . . . . . . . . . . 240
Myiothera . . . . . . . . 524
Myletes . . . . . . . . . . 406
Myliobatis . . . . . . . 385
Mylodon . . . . . . . . . 587
Myodes . . . . . . . . . . 598
Myogale . . . . . . . . . 612
Myopotamus . . . . . 594
Myoxus . . . . . . . . . . 599
Myripristis . . . . . . . 422
Myrmecobius . . . . . 590
Myrmecoleon . . . . . 293
Myrmecophaga . . . 585
Myrmecophila . . . . 287
Myrmica . . . . . 302.303
» omnivora . . . —

| Seite | |
|---|---|
| Mysis | 208 |
| Mystriosaurus | 470 |
| Mytilus | 99.107 |
| » edulis | — |
| Myxine | 352.356.380 |
| Nabelschwein | 571 |
| Nachtaffe | 622 |
| Nachtigall | 523 |
| Nachtflieger | 618 |
| Nachtpfauenauge | 315 |
| Näsling | 403 |
| Nagelfrosch | 447 |
| Naja | — |
| » tripudians | 456 |
| Nais | 176 |
| » proboscidea | 171 |
| Napfschnecke | 121 |
| Narke | 385 |
| Narwall | 561.562 |
| Nasenthier | 610 |
| Naseus | 415 |
| Nashorn | 567 |
| Nashornfisch | 415 |
| Nashornkäfer | 327 |
| Nassula | 50 |
| Nasua | 610 |
| Natica | 124 |
| Naucrates | 419 |
| Nautilus | 130.136 |
| Navicella | 49 |
| Nebalia | 201 |
| Nebelkrähe | 525 |
| Necrophorus | 326 |
| Nectarinia | 521 |
| Nelkenkoralle | 63 |
| Nelkenwurm | 156 |
| Nemertes | 162.163 |
| Nemestrina | 298 |
| Nepa | 282 |
| Nephelis | 175 |
| Nereis | 179 |
| Nerita | 124 |
| Neunauge | 380 |
| Neuntödter | 524 |
| Nilbarsch | 423 |
| Nitidula aenea | 326 |
| Noctilio | 616 |
| Nörz | 603 |
| Nomada | 306 |
| Nonne | 313 |
| Notacanthus | 419 |
| Notonecta | 282 |
| Notosaurus | 467 |
| Nucifraga | 525 |

| Seite | |
|---|---|
| Numenius | 508 |
| Numida | 513 |
| Nummuliten | 47 |
| Nussbohrer | 321 |
| Nusshäher | 525 |
| Nycteribia | 295 |
| Nycteris | 616 |
| Nyctibius | 526 |
| Nyctipithecus | 622 |
| Nymphalis | 316 |
| Nymphon | 232 |
| Oblata | 420 |
| Oceania | 70 |
| Octodon | 597 |
| Octopus | 140 |
| Oculina | 63 |
| Oecistes | 167 |
| Oedicnemus | 508 |
| Oestrus | 297 |
| » equi | 296 |
| » ovis | — |
| Ohiothier | 569 |
| Ohraffe | 620 |
| Ohreule | 527 |
| Ohrrobbe | 566 |
| Oliva | 125 |
| Olm (Proteus) | 441 |
| Omalium | 324 |
| Onichoteuthis | 138.140 |
| Oncidium | 126 |
| Oniscus | 218 |
| Ophicephalus | 420 |
| Ophidium | 410 |
| Ophioderma | 80 |
| » squamata | 79 |
| Ophiotrix | 80 |
| Ophisaurus | 462 |
| Ophisurus | 409 |
| Orang | 622 |
| Orbicula | 104 |
| Orchestia | 217 |
| Ordensband | 313 |
| Orestias | 403 |
| Oreaster | 81 |
| Organist | 522 |
| Orgelkoralle | 63 |
| Oriolus | 324 |
| Orgya | — |
| » pudibunda | 313 |
| Orneodes | 312 |
| Ornithorhynchus | 585 |
| Orthagoriscus | 397 |
| Orthis | 104 |
| Orthoceras | 137 |

| Seite | |
|---|---|
| Ortygis | 513 |
| Orycteropus | 585 |
| Oryctes | 327 |
| » nasicornis | — |
| Oryssus | 308 |
| Osmerus | 405 |
| Osphromenus | 372.420 |
| Osteoglossum | 408 |
| Ostracion | 397 |
| Ostrea | |
| » edulis | 106 |
| Otaria | 566 |
| » jubata | — |
| Otis | — |
| » tarda | 509 |
| Otolicnus | 620 |
| Otter | 455 |
| Otus | 527 |
| Ovibos | 580 |
| Ovis | — |
| Ovula | 125 |
| Oxyrhina | 387 |
| Oxytelus | 324 |
| Oxytricha | 50 |
| Oxyuris | — |
| » vermicularis | 160 |
| Pagellus | 420 |
| Pagrus | 420 |
| Pagurus | 212 |
| Palaemon | 210 |
| Palaeomeryx | 577 |
| Palaeoniscus | 392 |
| Palaeosaurus | 466 |
| Palamedea | 509 |
| Palapteryx | 511 |
| Palinurus | 211 |
| Pallisadenwurm | 160 |
| Paludina | 124 |
| Pandion | 528 |
| Panopaea | 108 |
| Panorpa | 259 |
| Panther | 604 |
| Panzerthier | 586 |
| Papagei | 517 |
| Papageifisch | 414 |
| Papiernautilus | 140 |
| Papilio | 316 |
| » Machaon | — |
| » Podalirius | — |
| Paradisea | 525 |
| Paradoxides | 202 |
| Paradoxurus | 604 |
| Paramecium | 50 |
| Parthenope | 213 |

Seite
Parra . . . . . . . . . . . 507
Parus . . . . . . . . . . . 521
Paseng . . . . . . . . . . 579
Pastor . . . . . . . . . . 524
Patella . . . . . . . . . . 121
Pauxi . . . . . . . . . . . 513
Pavian . . . . . . . . . . 622
Pavo . . . . . . . . . . . . 513
Pavonia . . . . . . . . . . 63
Pecten . . . . . . . . 99.106
Pedetes . . . . . . . . . . 596
Pediculus . . . . . . . . 277
» capitis . . . . . —
» pubis . . . . . . —
» tabescentium —
» vestimenti . . —
Pegasus . . . . . . . . . —
Peitschenwurm . . . 160
Pelagosaurus . . . . . 470
Pelamys . . . . . . . . . 456
Pelecanus . . . . . . . . 505
Pelecus . . . . . . . . . . 403
Pelobius . . . . . . . . . 325
Pelzkäfer . . . . . . . . 326
Pelzschabe . . . . . . . 312
Pekari . . . . . . . . . . . 571
Penella . . . . . . . . . . 194
Penelope . . . . . . . . . 513
Pennatula . . . . . . . . 63
Pentacrinus . . . . . . 77
» europaeus . . —
Pentacta . . . . . . . . . 84
Pentamerus . . . . . . 104
Perameles . . . . . . . . 590
Perca . . . . . . . . . . . . 423
Perdix . . . . . . . . . . . 513
Peridinium . . . . . . . 49
Periplaneta . . . . . . . 286
» orientalis . . . —
Perla . . . . . . . . . . . . 290
Perlhuhn . . . . . . . . . 513
Perlmuschel . . . . . . 107
Perlmutterfalter . . 316
Perl- (Schiffs) Boot 136
Periophthalmus . . . 417
Petaurus . . . . . . . . . 590
Petermännchen . . . 422
Petromyzon . . . . . . 380
» marinus . . . . —
Pfau . . . . . . . . . . . . . 513
Pfeifenfisch . . . . . . 415
Pfeifer . . . . . . . . . . . 312
Pfeifhase . . . . . . . . . 596
Pfeilhecht . . . . . . . . 422
Pferd . . . . . . . . . . . . 581

Seite
Pferdlaus . . . . . . . . 295
Pfrille . . . . . . . . . . . 403
Pfriemenschwanz . 160
Phacochoerus . . . . . 571
Phacops . . . . . . . . . 202
Phaeton . . . . . . . . . 505
Phalangista . . . . . . 590
Phalangium . . . . . . 236
Pharaonsratte . . . . 604
Phascolomys . . . . . 589
Phascolotherium . . 590
Phasianus . . . . . . . 513
» colchicus . . . . —
» nycthemerus . —
» pictus . . . . . . —
Phasma . . . . . . . . . . 288
Philodina . . . . . . . . 167
Philopterus . . . . . . . 285
Phoca . . . . . . . . . . . 566
Phoenicopterus . . . 508
Pholadomya . . . . . . 108
Pholas . . . . . . . . . . . 109
Phoxinus . . . . 367.403
Phrygaena . . . . . . . 292
Phryonocephalus . . 465
Phrynosoma . . . . . . 465
Phrynus . . . . . . . . . 244
Phthirius inguinalis 277
Phyllium . . . . . . . . . 288
Phyllobius . . . . . . . 321
Phyllodoce . . . . . . . 179
Phyllosoma . . . . . . . 207
Phyllostoma . . . . . . 617
Physa . . . . . . . . . . . 127
Physalia . . . . . . . . . 70
Physeter . . . . . . . . . 562
Physis . . . . . . . . . . . 411
Piabuca . . . . . . . . . 406
Pica . . . . . . . . . . . . . 525
Picumnus . . . . . . . . 516
Picus . . . . . . . . 515.516
Pieris . . . . . . . . . . . 316
» brassicae . . . —
» crataegi . . . . —
» rapae . . . . . . —
Pileopsis . . . . . . . . . 123
Pillenkäfer . . . . . . . 326
Pimelia . . . . . . . . . . 323
Pimelodus . . . . . . . . 401
Pinna . . . . . . . . . . . 107
Pinnotheres . . . . . . 214
Pinguin . . . . . . . . . 503
Pinselaffe . . . . . . . . 621
Pipa . . . . . . . . . 443.447
Piper . . . . . . . . . . . . 523

Seite
Pipra . . . . . . . . . . . 521
Pirol . . . . . . . . . . . . 524
Piscicola . . . . . . . . . 174
Pissodes . . . . . . . . . 321
» notatus . . . . . —
» pini . . . . . . . . —
Pithecia . . . . . . . . . 622
Pithecus . . . . . . . . . 622
» satyrus . . . . . 623
» troglodytes . . —
Planaria . . . . . . . . . 163
Planirostra . . . . . . 392
Planorbis . . . . . . . . 127
Platalea . . . . . . . . . 508
Platax . . . . . . . . . . . 418
Platessa . . . . . . . . . 412
Platurus . . . . . . . . . 456
Plattegel . . . . . . . . . 174
Platycephalus . . . . 422
Platydactylus . . . . . 463
Platyonyx . . . . . . . . 587
Platysomus . . . . . . . 392
Plecotus . . . . . . . . . 616
Plesiosaurus . . . . . 467
Pleurobranchus . . . 121
Ploceus . . . . . . 486.522
Plumatella . . . . . . . 90
Plumularia . . . . . . . 61
Plusia gamma . . . . 313
Pluteus . . . . . . . . . . 79
Podiceps . . . . . . . . . 504
Podophrya . . . . . . . 44
Podophthalmus . . . 214
Podura . . . . . . . . . . 285
Poecilia . . . . . . . . . . 403
Pogonias . . . . . . . . . 399
Polia . . . . . . . . . . . . 163
Pollicipes . . . . . . . . 190
Polnischer Hammer 107
Polistes . . . . . . . . . . 303
Polyacanthus . . . . . 420
Polyarthra . . . . . . . 167
Polyclinum . . . . . . . 93
Polychrous . . . . . . . 465
Polydesmus . . . . . . 221
Polynemus . . . . . . . 422
Polynoë . . . . . . . . . 179
Polyodon . . . . . . . . 392
Polyprion . . . . . . . . 423
Polypterus 340.389.390
393
Polystoma . . . . . . . 158
Polyzosteria . . . . . . 286
Pomacentrus . . . . . 413
Pomatomus . . . . . . . 423

Seite
Pontia 199
Pontobdella 175
Porcellio 218
Porcus 570
Porphyrophora 279
» polonica —
Porpita 70
Portunus 214
Porzellanschnecke 125
Posidonomya 107
Posthörnchen 139
Pottwall 561.562
Prachtkäfer 324
Prairie-Hund 599
Prenadilla 400
Pricke 380
Prionapterus 322
Prionites 519
Prionus 322
» cervicornis —
Pristigaster 408
Pristipoma 421
Pristis 385
Pristiurus 387
Procellaria 505
Procrustes 325
Procyon 610
Productus 104
Proglottis 154
Proscopia 288
Prostoma 163
Proteles 606
Proterosaurus 466
Proteus 48
Protopterus 425
Prozessionsspinner 315
Psammodromus 465
Psammophis 456
Psammoryctes 597
Psammosaurus 460
» griseus 466
Psaris 524
Pseudis 448
Pseudopus 462
Psittacus 517
Psocus 290
Psophia 509
Psyche 313
Psylla 280
Pterocles 515
Pterodactylus 467
Pterodina 167
Pteroglossus 517
Pterois 422
Pteromys 599

Seite
Pteronarcys 290
Pteropus 617
Pterophorus 312
Pteroplatea 385
Ptinus fur 324
Ptygura 167
Ptyodactylus 463
Pulex 295
» gigas —
» penetrans —
Pupa 127
Purpura 125
Purpurschnecke —
Pycnodus 393
Pycnogonum 232
Pyralis 312
» pinguinalis —
Pyrosoma 93
Pyrrhula 522
Python 457

Quagga 581
Querder 380
Quese 156

Rabe 525
Raja 385
Rallus 507
Rana 448
Raniceps 411
Raphidia 293
Rapskäfer 326
Raubfliege 298
Raubmöve 506
Raupenfliege 297
Rebhuhn 513
Recurvirostra 508
Reduvius 283
Regenpfeifer 508
Regulus 521
Reiher 508
Rennthier 576
Renilla 63
Retepora 90
Rhamphastus 517
Rhamphostoma 470
Rhea 510
» americana —
» nov. Hollandiae —
Rheinanke 405
Rhinobatus 385
Rhinoceros 567
Rhinocryptis 425
Rhinolophus 617
Rhizostoma 70

Seite
Rhodeus 403
» amarus 364
Rhombus 412
Rhynchonella 104
Rhynchops 506
Rhynchytes 321
» Bachus —
» betuleti —
Rhyzaena 604
Riemenwurm 156
Riesenfaulthier 587
Riesenmolch 441
Riesenmuschel 108
Riesenschlange 457
Ringdrossel 524
Ringelnatter 457
Ringelspinner 315
Rohrhuhn 507
Rohrsänger 523
Rollschlange 451
Rollschwanzaffe 622
Rosenkäfer 327
Rossegel 175
Rostellaria 111.126
Rothkehlchen 523
Rothschweif 523
Rotifer 166.167
Rüsselkäfer 321
Rundmund 124
Rupicola 521
Russette 617
Rytina 563

Saatkrähe 525
Saatmotte 312
Sabella 178
Saccobranchus 357.400
401
Sackbrachse 420
Säbler 508
Sägebarsch 423
Sägefisch 385
Sägetaucher 504
Saenuris 176
Saga 287
Sagitta 120
Sairis 413
Saitenwurm 161
Salamandra 442
Salar 405
Salarias 417
Salicaria 523
Salmo 405
Salmling 364.373
Salpa 94

Seite

Salticus ......... 241
Sandaal ......... 410
Sanderling ....... 508
Sandfloh ......... 295
Sandgräber ...... 597
Sandkrebs ....... 212
Sandviper ....... 455
Sandwespe ....... 308
Sapajou ......... 622
Saperda ......... 322
Sarcophaga ...... 297
Sarcoptes ........ 234
Sarcoramphus .... 528
» gryphus .... —
Sardelle ......... 408
Sardinella ......... —
Sargus ........... 420
Saturnia .......... 315
» Atlas ....... —
» carpini ..... —
» pyri ........ —
Satyrus .......... 316
Sauropsis ........ 393
Saurus ........... 406
Saxicola ......... 523
Scalaria ..... 110.124
Scalops .......... 613
Scaphirhynchus... 392
Scaphites ........ 138
Scarabaeus ...... 326
Scarus ........... 414
Scatophaga ....... 297
Scatophagus ...... 418
Scelidotherium ... 587
Scelotes ......... 462
Schaf ........... 580
Schafkameel ..... 574
Schaflaus ........ 285
Schaiden ........ 401
Schakal .......... 608
Schaufelnase ..... 392
Schaumzikade .... 292
Scheerenschnabel . 506
Schellfisch ....... 411
Scheltopusik ..... 462
Schenkelthier .... 599
Schied ........... 403
Schiel ........... 423
Schiffshalter ..... 417
Schildkäfer ...... 322
Schillervogel .... 316
Schimpanse ...... 623
Schirk ........... 392
Schlafmaus ....... 599

Seite

Schlammbeisser (Wetterfisch)... 403
Schlankaffe....... 622
Schleiche ........ 403
Schleiereule ...... 527
Schleimfisch ...... 417
Schlinger ........ 457
Schmerl ......... 403
Schmuckvogel .... 523
Schnabelfisch ..... 418
Schnabelschnecke . 126
Schnabelthier..... 585
Schnarrthier . . . 604
Schnepf ......... 507
Scholle .......... 412
Schraizen ........ 423
Schütze .......... 418
Schuppensirene ... 425
Schuppenthier .... 585
Schwärmer ....... 315
Schwalbenmuschel 107
Schwalbenschwanz 316
Schwan ......... 504
Schwammkoralle .. 62
Schwarzplättchen . 523
Schwarzspecht .... 516
Schwebfliege .... 297
Schweifaffe....... 622
Schwein ......... 570
Schwertfisch ..... 419
Schwimmkäfer ... 325
Schwimmmaus .... 595
Sciaena ......... 421
» squamosissima 361
Scincus .......... 462
» officinalis ... —
Sciurus .......... 599
Scolopax ........ 507
Scolex ...... 152.154
Scolia ....... 306.307
Scolopendra ...... 222
Scolopsides ...... 427
Scolytus ......... 321
Scomber ......... 418
Scopelus ......... 406
» Humboldti... —
Scops ........... 527
Scopula .......... 312
» frumentalis.. —
» margaritalis . —
Scorpaena ...... 422
Scorpio .......... 245
Scutigera ........ 222
Scutella ......... 82
Scyllaea ..... 120.121

Seite

Scyllarus ........ 211
Scyllium ......... 387
Scyphius ........ 396
Scytale .......... 455
Sebastes ......... 422
Seeadler ......... 523
Seebarsch........ 423
Seefledermaus .... 416
Seehecht ........ 411
Seehund ......... 565
Seekatze ......... 384
Seeohr ........... 122
Seepferdchen ..... 396
Seepolyp ........ 140
Seerabe ......... 505
Seerinde ......... 90
Seeschwämme .... 59
Seeschwalbe ..... 506
Seeskorpion ...... 422
Seetaucher ....... 504
Seewolf .......... 417
Segelfalter ....... 316
Segestes ......... 210
Segestria ........ 242
Seidenspinner .... 314
Seidenschwanz.... 523
Sekretär ......... 529
Selache .......... 387
Semionotus ....... 393
Semnopithecus.... 622
Sepia ............ 140
Sepiola .......... 140
Seps ............ 462
Seriola .......... 419
Serpula ...... 122.178
Serranus ........ 423
Serrasalmo ...... 406
Sertularia ........ 61
Sesia ........... 315
Sialis ............ 293
Sichling ......... 403
Siebenschläfer ... 599
Siebwespe ....... 307
Silpha ........... 326
Silurus .......... 401
» glanis ...... —
Simir ............ 606
Simonea ......... 234
Simosaurus ...... 467
Simulia .......... 296
» reptans ..... —
Singdrossel ...... 524
Singzikade ....... 281
Siphonops ....... 439
Siphonotus ...... 221

Seite

Sipunculus ....... 176
Siredon ......... 441
Siren ........... 441
Sirex ........... 308
Sisor ........... 399
Sitta ........... 521
Sivatherium ...... 575
Smaris ........... 420
Smerinthus ...... 315
Solaster ........ 81
Solea ........... 412
Solen ........... 108
Somateria ........ 505
Sonnenfisch ...... 419
Sorex ........... 612
» pygmaeus ... —
Spalax .......... 597
Spanische Fliege .. 323
Sparassus ....... 241
Sparus .......... 420
Spatangus ....... 82
Spatularia ....... 392
Spechtmeise ..... 521
Speckkäfer ....... 326
Sperber ......... 529
Sperling ......... 522
Spermophilus..... 599
Sphagebranchus .. 409
Sphaeridium ..... 326
Sphargis......... 473
Sphex .......... 307
Sphinx .......... 315
Sphyra .......... 387
Sphyraena ....... 422
Spinax .......... 387
Spindelschnecke .. 125
Spinnlaus ........ 236
Spirifer ......... 104
Spirobranchus .... 420
Spirula .......... 139
Spitzmaus ......... 612
Spondylus ....... 106
Spongiae ........ 54
Spornhuhn ....... 507
Spornstelze ...... 509
Springhase ...... 596
Springkäfer ...... 324
Springmaus ..... 596
Springwespe ..... 338
Sprossen ........ 520
Sprotte .......... 407
Spulwurm ..... 160
Squalodon ....... 563
Squilla ...... 205.208
Staar ........... 524

Seite

Stachelbauch (Kugelfisch) ....... 397
Stachelratte ...... 597
Stachelschnecke .. 125
Stachelschwein ... 595
Staphylinus ...... 324
Steatornis ....... 526
Stechfliege ....... 297
Steinbutt ........ 412
Steindrossel ..... 524
Steinschmätzer.... 523
Steissfuss........ 504
Steckmuschel ..... 107
Stellio vulgaris ... 465
Stemmatopus .... 566
Stenodactylus .... 463
Stenops ......... 620
Stenorhynchus ... 213
Stenosaurus ..... 470
Stentor ........ 44.50
Stephanoceros ... 167
Stenus .......... 324
Sterlet.......... 392
Sterna .......... 506
Sternarchus ...... 355
Sternmaulwurf ... 613
Sternoptyx ....... 406
Sternseher ....... 425
Stichling......... 422
Stinkthier........ 603
Stint ........... 405
Stockfisch........ 411
Stöcker ......... 419
Stör ............ 392
Stomoxys........ 297
Storch .......... 508
Strandläufer...... 508
Strandreuter ..... 508
Strauss .......... 510
Streptospondylus . 470
Strepsilas ....... 508
Strix flammea .... 527
Strobilodus ...... 393
Strombus ........ 126
Strongylus ....... 160
» gigas ...... —
Strophodus....... 386
Struppvogel ..... 520
Struthio camelus .. 510
Stummelaffe ..... 622
Sturmläufer ...... 505
Sturmvogel ...... 505
Sturnus ......... 524
Stutzkäfer........ 326
Stylina ...... 115.124

Seite

Stylochus ........ 163
Stylops .......... 320
Succinea ......... 127
Sumpfläufer ...... 508
Sumpfschnecke ... 124
Surnia .......... 527
Surukuku ....... 455
Sus scrofa........ 570
Syllis ........... 179
Sylvia ........... 523
Symbranchus 340.408
410
Synagris......... 303
Synanceia ........ 422
Synapta ......... 83
» digitata .... —
Syngnathus .. 363.396
Syrnium ......... 527
Syrphus ........ 297
Syrrhaptes ....... 515

Tabanus ......... 298
Tachina ......... 297
Tachiporus ....... 324
Tachydromus .... 465
Tachyglossus..... 585
Tachypetes....... 505
Taenia........... 155
» crassicollis .. 152
156
» solium .... —
» serrata ..... 155
Tageule ......... 527
Tagpfauenauge ... 316
Talitrus ......... 217
Talpa........ 612.613
» europaea .... 613
Tamias .......... 599
Tanagra ......... 522
Tannenhäher ..... 525
Tanrék ......... 612
Tantalus ......... 508
Tapirus ......... 569
Tarsius .......... 620
Taschenkrebs .... 214
Taschenmaus ..... 597
Tatu ............ 586
Taubenhabicht .... 529
Taumelkäfer ..... 325
Tegenaria........ 242
Teichmuschel .... 108
Tejus ........... 466
Teleosaurus ...... 470
Tellina .......... 108
Telphusa......... 214

| | Seite |
|---|---|
| Telyphonus | 244 |
| Tenebrio | 323 |
| » molitor | — |
| Tenthredo | 308 |
| Terebella | 178 |
| Terebra | 125 |
| Terebratula | 104 |
| » flavescens | 103 |
| Teredo | 109 |
| Termes | 289 |
| (Termiten) | |
| Testudo | 473 |
| Tetragnatha | 242 |
| Tetragonolepis | 393 |
| Tetragonurus | 419 |
| Tetranychus | 236 |
| Tetrao | 513 |
| » bonasia | — |
| » tetrix | — |
| » urogallus | — |
| Tetraodon | 397 |
| Tetrix | 288 |
| Tettigonia | 281 |
| Thais | 316 |
| Thalassema | 176 |
| Thalassidroma | 505 |
| Thalassina | 210.211 |
| Thamnophilus | 524 |
| Therapon | 423 |
| Theridium | 242 |
| Thetys | 121 |
| Thomisus | 241 |
| Thorictis | 466 |
| Thrips | 286 |
| Thryssa | 408 |
| Thunfisch | 418 |
| Thurmschnecke | 124 |
| Thylacinus | 590 |
| Thymallus | 405 |
| » vexillifer | 373 |
| Thynnus | 418 |
| Thysanopus | 208 |
| Tichodroma | 521 |
| Tinea | 403 |
| Tinea | 312 |
| » granella | — |
| » pellionella | — |
| » sarcitella | — |
| Tintenfisch | 140 |
| Tipula | 296 |
| Todtengräber | 326 |
| Todtenkopf | 315 |
| Todtenuhr | 324 |
| Todus | 520 |
| Tomicus | 321 |

| | Seite |
|---|---|
| Torpedo | 385 |
| » Galvani | 371 |
| » marmorata | — |
| Tortrix | 312 |
| » Buoliana | — |
| » vitana | — |
| Totanus | 508 |
| Toxotes | 418 |
| Trachea | 313 |
| » piniperda | — |
| Trachelius | 50 |
| Trachinus | 422 |
| Tragopan | 513 |
| Trappe | 509 |
| Trauermantel | 316 |
| Trematosaurus | 449 |
| Tremoctopus | 140 |
| » carena | 134 |
| Trichechus | 565 |
| Trichina spiralis | 160 |
| Trichiurus | 417 |
| Trichocephalus | — |
| » dispar | 160 |
| Trichoda | 50 |
| Trichodectes | 285 |
| Trichodes apiarius | 326 |
| Tridacna | 108 |
| Trigla | 422 |
| Trigona | 306 |
| Trigonocephalus | 455 |
| Tringa | 508 |
| Trinucleus | 202 |
| Triodon | 397 |
| Trionyx | 473 |
| Triton | 442 |
| Tritonia | 120.121 |
| Tritonium | 125 |
| Tritonshorn | — |
| Trochilus | 520 |
| Trochus | 124 |
| Troctes | 290 |
| Troglodytes | 523 |
| Trogon | 516 |
| Trogulus | 236 |
| Trogus | 307 |
| Trombidium | 236 |
| Trompetenthierchen | 50 |
| Tropidonotus | 457 |
| » natrix | — |
| Tropidurus | 465 |
| Tropikvogel | 505 |
| Trupial | 524 |
| Truthahn | 513 |
| Truxalis | 288 |
| Trygon sephen | 385 |

| | Seite |
|---|---|
| Trypeta | 297 |
| Tryphon | 307 |
| Tubicinella | 190 |
| Tubifex | 176 |
| Tubipora | 63 |
| Tubularia | 61 |
| Tubulipora | 90 |
| Tukan | 517 |
| Tupinambis | 466 |
| Turbo | 124 |
| Turdus | 524 |
| Turrilites | 138 |
| Turritella | 124 |
| Typhline | 462 |
| Tyrannus | 523 |
| Uhu | 527 |
| Uistiti | 621 |
| Unke | 448 |
| Ulula | 527 |
| Undina | 392 |
| Unio | 108 |
| Upeneus | 422 |
| Upupa | 520 |
| Ur | 580 |
| Uranoscopus | 351.422 |
| Urax | 513 |
| Uria | 504 |
| Urocentron | 465 |
| Uromastix | 465 |
| Uropeltis | 457 |
| Ursus | 609 |
| Ursus arctos | 610 |
| » priscus | — |
| » spelaeus | — |
| Uvella | 50 |
| Valvata | 124 |
| Vampyr | 617 |
| Vanellus | 508 |
| Vanessa | 316 |
| » Antiopa | — |
| » Atalanta | — |
| » Io | — |
| » urticae | — |
| Varanus | 466 |
| Velella | 70 |
| Venus | 108 |
| Veretillum | 56.63 |
| Vermetus | 122 |
| Vespa | 303 |
| » crabro | — |
| Vespertilio | 616 |
| Vicogne | 580 |
| Vidua | 522 |

Seite
Viehbremse ...... 298
Vielfrass......... 609
Vipera........... 455
» ammodytes .. —
» berus....... —
» cerastes .... —
» prester ..... —
Viverra .......... 604
» civetta...... —
» zibetha ..... —
Vogelmilbe ....... 235
Vogelspinne ...... 240
Voluta .......... 125
Vomer........... 419
Vortex......... . 163
Vorticella...... 44.50
Vulpes........... 608
Vultur........... 528
» leucocephalus —

Wabenkröte ...... 447
Wachtel ......... 513
Wachtelkönig .... 507
Waldgärtner ..... 321
Wallfisch ........ 560
Wallfischlaus .... 216
Wallross......... 565
Wandelndes Blatt . 288
Wanderratte ..... 598
Waschbär........ 610
Wasserhuhn...... 507
Wasserläufer..... 508
Wassermaulwurf . 613
Wassermaus ..... 594
Wasserskorpion .. 282
Wasserschwein ... 595
Wasserspinne .... 242

Seite
Weberknecht ..... 236
Weidenbohrer .... 313
Weihe .......... 529
Weindrossel ..... 524
Weissfisch ....... 403
Weisskehlchen.... 523
Weissling........ 411
Wels ............ 401
Wendehals ...... 516
Wendeltreppe .... 124
Wickelthier ...... 610
Wickler ......... 312
Widderchen ...... 315
Wiesel .......... 603
Wiesenschnacke .. 296
Windmühle....... 178
Winselaffe........ 622
Wisent .......... 580
Wittwe .......... 522
Wolf ............ 608
Wollmaus ....... 596
Wombat ......... 588
Wühlmaus ....... 598
Würger ......... 524
Wurmröhre ...... 178
Wurzelqualle ..... 70

Xenodon ......... 457
Xenopus ..... 443.447
Xenos ........... 320
Xiphias .......... 419
Xiphophorus ..... 403
Xirichthys ....... 414
Xylina graminis... 313
Xylocopa......... 306

Yunx............ 516

Seite
Zacholus......... 457
Zahnbrachse ..... 420
Zanclodon........ 466
Zanclus.......... 418
Zaunkönig ....... 523
Zebra .......... 581
Zebu ............ 580
Zecke ........... 235
Zeisig ........... 522
Zeuglodon........ 563
Zeus ............ 419
Ziebethhyäne ..... 606
Ziebethmaus ..... 594
Ziebehthier....... 604
Ziege............ 580
Ziegenmelker..... 526
Ziemer .......... 524
Ziesel ........... 599
Zingel ........... 423
Ziphius ......... 562
Zitteraal ......... 410
Zitterwels ....... 401
Zizenzahn........ 569
Zoanthus......... 63
Zoarces ......... 418
» viviparus ... —
Zobel ........... 603
Zonurus ........ 462
Zootoca.......... 465
Zuckergast....... 285
Zunge ........... 412
Zungensauger .... 617
Zwergeule ....... 527
Zwergspitzmaus .. 612
Zygaena ........ 315
Zyklopenwels .... 400

---

## Druckfehler.

**Euplotes** statt **Eupolets** Seite 50. Die 3 letzten Zeilen auf S. 69 sind auf S. 70 zu oberst zu setzen, dagegen die beiden ersten von S. 70 an die Stelle jener auf S. 69. **Ist** statt **sind** Seite 73. — **Familie** statt **Familien** von unten 16. Zeile auf Seite 108. — **Kurzflügler** statt **Kurzfüssler** von unten 14. Zeile S. 524. — **nicht nur nicht** statt **nicht nur** letzte Zeile Seite 340 — **Crocodilini** statt **Crocodolini** 2. Zeile Seite 467.

---

Druck und Papier von Leop. Sommer in Wien.

H. HUTMACHER
Buchbinder in
MÜNCHEN.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Kner, Rudolf,

Lehrbuch der Zoologie

Wien 1855

Zool. 286 ta
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10307789-9